

HANDVERLETZUNGEN IM KINDESALTER

ANDREAS SCHMIDT

1402

Aus der Kinderchirurgischen Klinik der Universität

München im Dr.von Haunerschen Kinderspital

Direktor : Prof.Dr.W.Ch.Hecker

HANDVERLETZUNGEN IM KINDESALTER

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Andreas Schmidt

aus

Targu-Mures

1982

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter: Prof.Dr.A.M.Holschneider

Mitberichterstatter: Prof.Dr.W.Ch.Hecker

Dekan: Prof.Dr.W.Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 15.Juli 1982



Druck: Hieronymus Buchreproduktions GmbH, München
Einband: Buchbinderei Robert Ketterer, München

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof.Dr.W.Ch.Hecker,
der mir die Arbeit erst ermöglicht hat,sowie Herrn
Prof.Dr.A.M.Holschneider,der mir durch seine fachli-
che Beratung und stets freundliche Unterstützung bei
der Erstellung der Arbeit geholfen hat.

Frau Feder möchte ich für die Anfertigung der Abb.22,
23 und 24 danken.

INHALTSVERZEICHNIS

I.	ALLGEMEINER TEIL	1
	A. Einleitung	1
	B. Probleme und Aufgaben der Hand- chirurgie	2
	C. Besonderheiten der Kinderhand- chirurgie	4
	D. Häufigste Verletzungen und deren Behandlung	5
	E. Zielsetzung der Arbeit	16
II.	EIGENE ERGEBNISSE	17
	A. Krankengut	17
	B. Einteilung der Verletzungen	24
	1. Stumpfe Traumata	25
	2. Haut-, Weichteil- und Nagel- verletzungen	33
	3. Frakturen	53
	4. Sehnenverletzungen	71
	5. Amputationsverletzungen	92
	6. Thermische Verletzungen	100
III.	DISKUSSION	109
IV.	ZUSAMMENFASSUNG	132
V.	LITERATURVERZEICHNIS	140
VI.	LEBENS LAUF	147

I. ALLGEMEINER TEIL

A. Einleitung

Der Unfall im Kindesalter gewinnt seit Beginn unseren Jahrhunderts zunehmend an Bedeutung. Erschreckend hoch ist vor allem die Zahl unfallbedingter Todesfälle gemessen an der Gesamtsterblichkeit der Kinder. Starben in den Jahren 1900-1902 von 100 Kindern 4,19 infolge eines Unfalles, so waren es bereits 1958 30,93 Kinder. Anfang der 70er Jahre starben über 50% der 10-15 jährigen Kinder an den Folgen eines Unfalles (25).

Die Handverletzungen gehören zwar zu jenen Unfällen, die praktisch nie tödlich verlaufen, angesichts der möglichen bleibenden Schäden sind sie dennoch außerordentlich wichtig.

Die Behandlung der kindlichen Verletzungen ist Aufgabe der Kinderchirurgie bzw. Kindertraumatologie.

Aus der Tatsache heraus, daß der kindliche Organismus einige wesentliche Unterschiede zu dem des Erwachsenen aufweist, ergeben sich die Besonderheiten der Kinderchirurgie.

Auch Ehalt (19) weist auf die Sonderstellung des Kindes, auch im klinischen Bereich, hin :

" Das Kind ist nicht einfach die proportionale Verkleinerung eines Erwachsenen, ist kein Miniaturerwachsener. Das Kind ist anatomisch und biologisch anders und auch die einzelnen Lebensalter des Kindes sind untereinander verschieden...

So ist auch das physische und psychische Verhalten sowohl des Kindes als auch des Jugendlichen gegen

Traumen, Operationen und Schmerzbetäubung vielfach ein anderes als beim Erwachsenen...

Beispielsweise macht die Körperoberfläche des Neugeborenen 15% ,das Gewicht dagegen nur 5% verglichen mit einem Erwachsenen aus... Beim Kind fehlt noch die Isolationsschicht in Form von subcutanem Fettgewebe und auch die zentrale Wärme-und Vasomotorensteuerung ist noch insuffizient...

Schon aus diesen Tatsachen ergeben sich Unterschiede in der Behandlung."

Die Konsequenzen, die sich daraus ergeben, sind sehr naheliegend. Um Kinder erfolgreich behandeln zu können, muß der Kinderchirurg die Verhältnisse beim Erwachsenen genauestens kennen und dann für das Kind noch manches dazulernen (19). So kam es, daß die Kinderchirurgie, unterstützt von der mannigfaltigen Entwicklung auf dem Gebiet der Operationstechnik, der Anästhesie, sowie im medizinisch-technischen Bereich, sich immer mehr von dem großen Gebiet der Allgemeinchirurgie trennen mußte.

B. Probleme und Aufgaben der Handchirurgie

Die Hand ist wohl einer der wichtigsten Körperteile des Menschen. Die Einheit von Arm + Hand ermöglicht es dem Menschen, unter Führung des Gehirns gezielt Arbeit zu verrichten und unterscheidet ihn dadurch von den Tieren (17).

Wenn man sich die komplizierte Anatomie der Hand betrachtet, wo auf engstem Raum Gelenke und Sehnen nebeneinander gleiten, so wird auch die Störanfälligkeit dieses Organs verständlich.

Nach einer Infektion oder Verletzung der Hand kommt es zu einer Gewebsreaktion, die die gleitenden Flächen miteinander verklebt, die Gelenkkapseln verdickt und versteift, die Gewebe der Finger verhärtet, die Gefäße und Nerven einschnürt und so zu einem Funktionsverlust führt (14).

Die wichtigste Funktion der Handchirurgie wäre also die Wiederherstellung eingeschränkter oder verlorengegangener Funktion - so gut, wie irgend möglich. Die Wiederherstellung schwerverletzter Hände gelingt aber leider nur sehr selten (14).

Das Problem des Ersatzes funktionsuntüchtiger Hände beschäftigt den Menschen schon sehr lange. So veröffentlichte Ambroise Paré bereits 1579 die Abbildung einer auf anatomischen Kenntnissen beruhenden Hand (17).

Die für die heutige Handchirurgie richtungsweisenden Werke erschienen in schneller Folge seit Beginn des 20. Jahrhunderts. So z.B. die Werke von A.B. KANAVELS (1912), F. WOOD-JONES (1919), M. ISELIN (1933), S. BUNNELL (1944), um nur einige zu nennen. Dabei war S. BUNNELLS Beitrag an die Entwicklung der Handchirurgie richtungsweisend (17).

Seit den 50er Jahren haben sich die Möglichkeiten der Handchirurgie entschieden verbessert, wobei die z.T. vorhandenen Methoden und Grundsätze weiter verfeinert wurden. Feineres Instrumentarium und Nahtmaterial ermöglichen ein atraumatischeres Operieren, der Einsatz des Operationsmikroskopes gestattet eine chirurgische Versorgung feiner anatomischer Strukturen, wie kleine Gefäße und Nerven, so daß heute erfahrene Chirurgen mit gutem Erfolg amputierte Handteile wieder adaptieren können.

Für eine erfolgreiche Tätigkeit auf dem Gebiet der Handchirurgie sind außer der Erfahrung des Operators zweifellos noch die von Bunnell geforderte strengste Asepsis, sowie eine weitgehend atraumatische Operationstechnik erforderlich (12, 14).

C. Besonderheiten der Kinderhandchirurgie

Es ist naheliegend, daß das oben Gesagte ebenso für die Kinderhandchirurgie seine Gültigkeit hat. Es kommen jedoch noch einige Besonderheiten hinzu, die sich vor allem daraus erklären, daß das Wachstum kindlicher Hände noch nicht abgeschlossen ist.

Bei narbiger Ausheilung von Verletzungen führen die nicht so schnell wachsenden Narben zu Kontrakturen, die die Funktion erheblich beeinträchtigen können. Andererseits behindern sie auch ein gleichmäßiges Wachstum der übrigen Strukturen. Bei Verletzungen der Epiphysenfugen führt ein frühzeitiger Verschluß derselben zur Verkürzung des betreffenden Knochens.

Als eine weitere Besonderheit ist die mangelhafte Einsicht und Mitarbeit von Seiten des Patienten zu nennen, was aber durch einfühlsame Führung durch einen erfahrenen Physiotherapeuten in der postoperativen Phase gut ausgeglichen werden kann.

Die Feinheit der anatomischen Strukturen erfordert eine große Erfahrung bei der Einordnung dieser.

Die postoperative Ruhigstellung wäre ein nächstes Problem, daß sich in der Handchirurgie des Erwachsenen in dieser Form sicher nicht ergibt.

Andererseits bedingt die Physiologie der kindlichen Hand, daß einige, aus der Erwachsenen-Handchirurgie bekannte Komplikationen, wie z.B. die Sudeck'sche Atrophie, nicht auftreten.

D. Häufigste Verletzungen und deren Behandlung

Je nach den geschädigten anatomischen Strukturen kann man an der Hand unterscheiden:

- a. Weichteilverletzungen (stumpf oder scharf)
- b. Knochenverletzungen
- c. Sehnenverletzungen
- d. Amputationen
- e. Thermische Verletzungen
- f. Gefäßverletzungen
- g. Nervenverletzungen

Weichteilverletzungen

Im Kindesalter sind wohl die meisten Verletzungen dieser Gruppe zuzuordnen (siehe Kap. "Eigene Ergebnisse").

Die stumpfen Traumata erfordern selten eine spezielle Therapie. Je nach der Schwere der Verletzung wird die Hand ggf. auf einer Schiene ruhiggestellt und es wird eine abschwellende Salbe appliziert.

Die Hautwunden mit freiliegendem Subcutangewebe müssen dagegen operativ versorgt werden, auch dann, wenn tiefere Schichten nicht mitverletzt wurden (74).

Das Hauptziel der Wundversorgung an der Hand ist der primäre Verschluss, ggf. mit plastischer Deckung (74). Ausgenommen sind natürlich stark verschmutzte Wunden, wie z.B. Biß- und Schußwunden, die in jedem Fall offen behandelt werden. Die Wundausschneidung nach Friedrich kommt nur dann zur Anwendung, wenn anschließend noch eine spannungsfreie

Adaptation der Wundränder möglich ist.

Bei Verletzungen des Nagelbettes sollte dieses möglichst rekonstruiert werden (74).

Längs über Gelenke verlaufende Wunden sollten gleich durch Z-Plastiken in querverlaufende Wunden umgewandelt werden, um späteren Kontrakturen vorzubeugen (74).

Als Nahtmaterial werden feine atraumatische Kunststoffäden etwa der Stärke 5x0 - 6x0 verwendet.

Knochenverletzungen

Frakturen der Handknochen sind im Kindesalter häufig anzutreffen.

Sie betreffen vornehmlich die Finger- und Mittelhandknochen, Handwurzelknochen werden nur selten frakturiert.

Die Behandlung von Frakturen im Wachstumsalter muß die Besonderheiten des Knochens in diesem Lebensabschnitt berücksichtigen.

Die Indikation zu konservativem oder operativem Vorgehen folgt daher anderen Grundsätzen als beim Erwachsenen.

Brinkmann u. Mitarb. (7) fassen die Besonderheiten des kindlichen Knochens in 4 Punkte zusammen :

1. Noch nicht geschlossene Epiphysenfuge
2. Im Vergleich zum Erwachsenen stark elastischer Knochen mit festem Periostschlauch
3. Gesteigerte Heilungstendenz, geringe Neigung zu Pseudarthrosenbildung
4. Fähigkeit zum Ausgleich erheblicher Fehlstellungen, jedoch keine Möglichkeit zum Ausgleich

von Rotationsfehlern. Dabei ist die Ausgleichspotenz umso größer, je jünger das Kind ist.

Daraus ergeben sich Konsequenzen für die Therapie.

Die Mehrzahl der Frakturen kann konservativ behandelt werden. Anfängliche Achsenfehlstellungen gleichen sich in der Regel aus. Fraglich ist nur, ob mit dem Ausgleich der Knochenachse auch die Achse der Gelenkebene wirklich ausgeglichen wird(7). Osteosynthesen sind in wenigen Fällen angezeigt, wo eine alleinige Reposition nicht zum Ziele führt, oder wo es auf eine sehr exakte, anatomiegerechte Reposition ankommt, wie z.B. bei Epiphysen- und Gelenkverletzungen.

Als Osteosyntheseverfahren hat sich die Fixierung der Fragmente mit einem oder mehreren Kirschnerdrähten bewährt. Vorteilhaft ist, wenn sich die Drähte im Knochen kreuzen, damit soll eine bessere Fixierung der Fragmente erreicht werden. Kleinfragmentosteosynthesematerial, wie diverse Platten und Schrauben kommen in der Kinderhandchirurgie nur selten zur Anwendung.

Die Dauer der Ruhigstellung richtet sich nach der Frakturlokalisation und dem betroffenen Knochen und beträgt im Durchschnitt 3-5 Wochen.

Sehnenverletzungen

Sie sind zwar im Kindesalter nicht sehr häufig, erfordern aber eine komplexe und oft aufwendige Behandlung, die außer der Operation aus einer oft lange dauernden Nachbehandlung besteht.

Aus der Überlegung heraus, daß die anatomischen Verhältnisse in den verschiedenen Bereichen der Hand recht unter-

schiedlich sind und daß auch die Therapie diesen Gegebenheiten Rechnung tragen muß, hat VERDAN die Hand in sog. "topographische" Zonen eingeteilt. (Abb.1)

An der Beugeseite entspricht die Zone 2 dem von Bunnell angegebenen "Niemandsland".

An der Streckseite bedeuten die einzelnen Zonen :

- 1 = Endgelenksbereich
- 2 = Mittelglied
- 3 = Mittelgelenksbereich
- 4 = Grundglied
- 5 = Grundgelenksbereich
- 6 = Handrücken bis in Höhe der Juncturae intertendinae
- 7 = Abschnitt der Lig.carpi dorsale
- 8 = Bereich des distalen Unterarmes

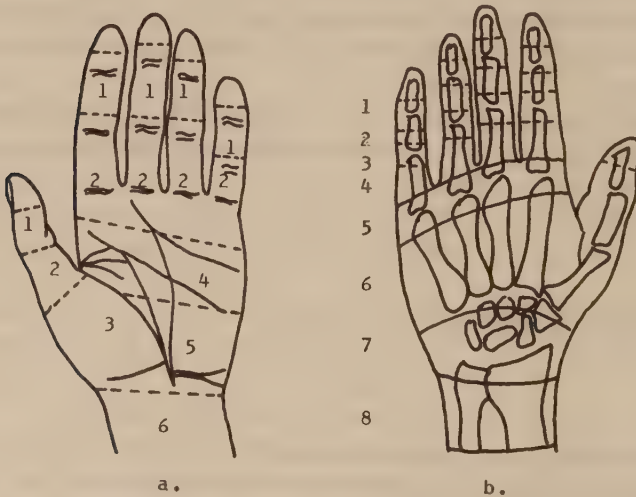


Abb.1 : Schematische Einteilung der Hand in topographische Zonen. (Nach Verdán, zitiert nach(15))
a. Beugeseite b. Streckseite

Der Begriff des "Niemandslandes" wurde von Bunnell (14) in einer Zeit geprägt, wo eine primäre Sehnennaht im Bereich des gemeinsamen Verlaufes beider Beugesehnen in einer Sehenscheide keine Aussicht auf einen Erfolg gehabt hätte. Mit Einführung neuerer Behandlungsmethoden, wie z.B. die dynamische Schienung nach Kleinert, ist es inzwischen möglich geworden, auch in diesem Bereich erfolgreich primäre Sehnennahte durchzuführen.

Für den Erfolg einer Sehnennaht sind zwei Faktoren von großer Bedeutung: erstens die Zugfestigkeit der Naht und zweitens die Verwachsungsneigung der Nahtstelle mit der Umgebung. Dieser zweite Faktor ist vor allem in der Beugesehnenchirurgie von Bedeutung.

Für eine optimale Beugesehnenversorgung sind nach P. Kunert (39) folgende drei Punkte wichtig :

1. Wahl einer geeigneten Nahttechnik
2. Ausschluß von Zugkräften auf die Nahtstellen und trotzdem
3. postoperative Frühmobilisierung zur Vermeidung von Verwachsungen mit der Umgebung.

Nach Untersuchungen von Lanz u. Mitarb. (zitiert nach 39) hängt die postoperative Distraction der Sehnenstümpfe nicht nur von der Zugbelastung, sondern auch von der Nahttechnik ab. Die selben Untersucher haben gezeigt, daß am besten die Naht nach Kessler adaptiert, dann folgen die Bunnell'sche- und die Lengemann-Naht.

Beugesehnenverletzungen können praktisch nur operativ versorgt werden. Zur Verfügung stehen, je nach Befund, folgende Verfahren :

- primäre Sehnennaht
- sekundäre Sehnennaht
- einzeitige Sehnenplastik
- zweizeitige Sehnenplastik

Da der vorliegende Befund über die anzuwendende Methode entscheidet, ist eine sorgfältige Indikationsstellung sehr wichtig.

Die Tabellen 1 und 2 zeigen in Anlehnung an K.Wilhelm (77) Indikationsschemata für die ein- und zweizeitige Beugesehenplastiken.

Anamnese :	glatte Verletzung keine Verschmutzung glatte Wundheilung
Präop.Befund :	freie Gelenkbeweglichkeit reizlose Narbe keine Induration Ringband intakt
Intraop.Befund :	freies Gleitlager

Tab.1 : Indikationsschema für einzeitige Beugesehenplastik. (Nach K.Wilhelm (77))

Anamnese :	Kreissäge Stanz-Quetschverletzung Verschmutzung, Infektion Begleitverletzung
Präop.Befund :	Gelenkbeweglichkeit eingeschränkt ausgedehnte Narben Induration, Ringbandverletzung
Intraop.Befund :	Verwachsungen im Gleitlager Ringbandzerstörung

Tab.2 : Indikationsschema für zweizeitige Beugesehenplastik. (Nach K.Wilhelm (77))

Der primären Sehnennaht sollten nur saubere, glatt durchtrennte Sehnen mit geringer Traumatisierung des umgebenden Gewebes zugeführt werden.

Die primäre Versorgung einer Sehne besteht in einer Naht mit atraumatischem Kunststoffaden bzw. Draht der Stärke 3x0 - 4x0, für zirkuläre Adaptationsnaht Stärke 6x0, mit anschließender Ruhigstellung der Hand.

Bei der einzeitigen Beugesehenplastik wird die verletzte Sehne reseziert und durch ein autologes Sehnentransplantat ersetzt. Als Transplantat können die Palmaris longus-Sehne, oder die Superficialis-Sehne eines benachbarten Finger verwendet werden. Wichtig ist bei der einzeitigen Beugesehenplastik, daß das Gleitlager intakt ist. (Siehe Tab.1 : Indikationsschema)

Die proximale Anastomose des Transplantates sollte außerhalb der Hohlhand liegen.

Die zweizeitige Beugesehnenplastik unterscheidet sich von der einzeitigen dadurch, daß hier erst ein neues Gleitlager geschaffen werden muß.

Nach abgeschlossener Wundheilung -etwa 6-8 Wochen nach dem Trauma- wird in einer ersten Sitzung die narbige Sehnen-scheide unter Erhaltung von mindestens zwei Ringbändern rezeziert. Die Restsehne wird vom Fingerendglied bis zum Handgelenk entfernt. Als Platzhalter wird nun ein Silikonstab unter den Ringbändern durchgezogen. Das distale Ende des Stabes wird am Endglied fixiert, das proximale bleibt ohne feste Verbindung ans umliegende Gewebe in der Hohlhand liegen. Die zweite Sitzung folgt in der Regel nach etwa 6-8 Wochen. In das neugeschaffene Gleitlager, das sich um den Silikonstab herum gebildet hat, wird nun ein geeignetes Transplantat eingezogen. Als Transplantate können auch hier die bereits erwähnten Sehnen dienen. (s. S. 11)

Nach allen Sehnenoperationen droht -durch die postoperative Ruhigstellung bedingt- die Gefahr der Verwachsung der Nahtstellen mit der Umgebung. Gerade diese Gefahr versucht die Methode nach KLEINERT zu mindern, indem eine postoperative Sofortmobilisierung ermöglicht wird.

Hierbei wird nach erfolgter primärer oder frühsekundärer Beugesehnen-naht-(modifizierte Kirmayer-Naht mit zusätzlicher zirkulärer Adaptationsnaht)-der Finger durch einen Gummizügel, der am Fingerendglied und am Handgelenk fixiert ist, in Beugestellung gehalten. Der Patient muß nun den Finger aktiv bis an die Gipsschiene strecken, die Funktion der Beugesehne übernimmt der Gummizügel. Die Bewegungsübungen sollen sofort postoperativ begonnen werden. Auf diese Weise wird einer evtl. Verwachsungsneigung optimal entgegengewirkt. Bei Anwendung dieser Methode können im "Niemandland" beide Sehnen genährt werden, was sich auf die Blutversorgung

der Profundussehne, die hier über Vinculae geschieht, positiv auswirkt (10).

Die Hand wird gewöhnlich für 4 Wochen auf der Gipsschiene gelagert. Nach Gipsabnahme bleibt der Gummizügel für weitere 1-2 Wochen am distalen Unterarm fixiert, erst dann kommt er weg.

In der Therapie der Strecksehnenverletzungen bieten sich neben den operativen auch konservative Verfahren an. Konservativ können z.B. Sehnenrisse im Endgelenksbereich behandelt werden, obwohl es hier verschiedene Meinungen gibt (31). Als Möglichkeiten einer konservativen Therapie bieten sich hier der Finger-Gips-Tutor von Schloffer und der sog. Mommsen-Gips an. Ersterer sieht eine Beugung im Mittel- und eine Streckung bzw. Überstreckung im Endgelenk vor, zweiterer sieht zusätzlich noch eine rechtwinklige Beugung im Grundgelenk und eine leichte volarflexion im Handgelenk vor. Die Ruhigstellung sollte im allgemeinen 4-6 Wochen betragen.

Als eine Mischform zwischen operativer und konservativer Therapie ist die transossäre Bohrdrahtfixation des Endgliedes zu betrachten, die ebenfalls im Endgliedbereich zur Anwendung kommt.

Für die operative Versorgung von Strecksehnenverletzungen gilt prinzipiell das für die Beugesehnen Gesagte.

Auch hier bietet sich die primäre oder sekundäre Naht sowie die Sehnenplastik an. Für die Auswahl des Verfahrens ist die Wundbeschaffenheit entscheidend. Eine wichtige Rolle spielt daneben das Ausmaß des Sehnendefektes.

Operationen an Strecksehnen führen seltener zu Verwachsungen der Nahtstellen mit der Umgebung als es bei den Beugesehnen der Fall ist. Es liegt daran, daß Extensorsehnen nur auf einer kurzen Strecke am Handrücken von einer Sehnen-scheide umgeben sind. An deren Stelle ist das Paratenon, ein lamellen- und bindegewebsartiges Gewebe vorhanden, das mit der Sehne verwachsen ist (31).

Amputationsverletzungen

Amputationen sind bei Kindern glücklicherweise viel seltener anzutreffen als im Erwachsenenalter und betreffen vorwiegend die Fingerendglieder bzw. nur die Fingerkuppen.
(s.Kap. "Amputationen")

Die Therapie hat die bestmögliche Wiederherstellung des amputierten Handteiles, soweit es technisch möglich ist, zum Ziele (3).

Hierfür bietet sich die mikrochirurgische Technik an, die an immer mehr Kliniken mit Erfolg durchgeführt wird.

Für die Festlegung der einzuschlagenden Therapie sind der Allgemeinzustand des Patienten sowie die Wundbeschaffenheit die entscheidenden Faktoren.

Handelt es sich z.B. um eine traumatische Zerstörung des Amputates, oder ist es abzusehen, daß das Replantat, aufgrund fehlender Funktion, die Resthand eher noch behindert, sollte eine Replantation unterbleiben.

Therapeutisch kann versucht werden, die amputierten Teile wieder zu anastomosieren. Dies ist möglich, soweit die Amputation nicht zu weit peripher erfolgt ist.

Die mikrochirurgische Technik erfordert neben einer guten technischen Ausrüstung (Operationsmikroskop) vor allem eine große Erfahrung des Operateurs.

Für Fingerkuppenamputationen hat sich das Wiederannähen des abgetrennten Teiles, ohne Gefäßanastomosierung, bewährt. Sind die Amputate aber soweit gequetscht und zerstört, daß eine Readaptation nicht mehr möglich bzw. sinnvoll ist, bleibt nur die plastische Korrektur des Stumpfes, z.B. durch eine Hauttransplantation. Es soll dabei nach Möglichkeit versucht werden, den Daumen zu erhalten bzw. Wiederher-

zustellen, denn er ist für eine Greiffunktion unerlässlich. Es gibt einige Operationsverfahren zur Schaffung eines Daumenersatzes aus anderen Fingerteilen (11,37). Insgesamt ist es aber außerordentlich schwierig, schwer zerstörte Hände in ihrer Funktion zu erhalten.

Thermische Verletzungen

Verbrühungen und Verbrennungen sind im Kindesalter ein recht häufiges Ereignis. Bei den Unfällen stehen sie an dritter Stelle in der Todesursachenstatistik (Genz, zitiert nach (16)).

Eine Verbrennung wirkt sich ,durch ausgelöste pathophysiologische Veränderungen, auf den gesamten Organismus aus, bei Kindern in einem viel stärkeren Ausmaß, als bei Erwachsenen (16). So macht bei Kindern eine Verbrennung von 10% der Körperoberfläche (bei Kleinkindern sogar eine solche von 5%) eine Hospitalisierung notwendig (16,38).

Eben diese Allgemeinauswirkungen auf den gesamten kindlichen Organismus machen die Verbrennungen zu einem interdisziplinären Problem, das nur Chirurgen und Pädiater gemeinsam lösen können.

Bei thermischen Läsionen kommt es sehr auf eine möglichst frühzeitig und richtig durchgeführte Erste Hilfe an. Am besten geeignet ist das Eintauchen der verbrannten Körperpartien in kaltes Wasser. (s. Kap. "Thermische Verletzungen").

Die eigentliche Therapie gliedert sich in Allgemeinmaßnahmen und Lokalbehandlung.

Zu den Allgemeinmaßnahmen gehört in erster Linie die Schockbekämpfung, daran soll sich die Lokalbehandlung unmittelbar anschließen (16). Hier unterscheidet man wiederum eine konservative von einer chirurgischen Lokaltherapie.

Zu der konservativen Lokalbehandlung gehören Maßnahmen wie die Frühbehandlung (kaltes Wasser), Reinigung der Wunden, geschlossene Wundbehandlung mit Salbenverbänden, Umschläge mit Silbernitratlösung, Verschorfungsbehandlung (Gerbung der Wundflächen) etc.

In der Kinderklinik der Universität München wird die modifizierte Drei-Phasen-Koagulation angewandt. An Stelle von Mercurochrom wird Betaisodona^R-Lösung verwendet (16).

Die chirurgische Lokalbehandlung umfaßt außer der Wundversorgung Nekroseabtragung, Spaltung zirkulärer Verbrennungsschorfe, Hautersatz und schließlich die operative Behandlung entstandener Spätschäden (Keloide, Narbenkontrakturen etc.).

Die verbrannte oder verbrühte Hand soll auf einer Schiene in Funktionsstellung gelagert werden (16).

E. Zielsetzung der Arbeit

Handverletzungen sind in jedem Alter anzutreffen. So erleiden auch Kinder häufig derartige Verletzungen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand von einem relativ großen Zahlenmaterial, einige typische Verletzungen, deren Behandlung und schließlich, soweit es möglich ist, die Ergebnisse der Behandlung aufzuzeigen.

II. EIGENE ERGEBNISSE

A. Krankengut

In den Jahren 1975-1979 kamen 784 Kinder wegen Verletzung einer oder beider Hände in die Kinderklinik der Universität München im Dr.von Hauner'schen Kinderspital.

Das Alter der Kinder betrug 0 bis über 15 Jahre.

Um die Gefährdung der Kinder in den einzelnen Lebensabschnitten genauer untersuchen zu können, ist es erforderlich, eine Einteilung nach Altersgruppen vorzunehmen.

Die meisten Autoren teilen in drei oder vier Altersgruppen ein.

R.J.LUTZ teilt z.B.in Oborniedermayers Lehrbuch (53) die Kinder in drei Altersgruppen ein : Neugeborene und Säuglinge von 0-1 Jahr, Kleinkinder von 1-6 Jahren und Schulkinder von 6-14 Jahren.

EHALT (19) teilt etwas anders ein : Neugeborene als eine eigenständige Gruppe (Geburtstraumen usw.), Säuglinge 0-1 Jahr, Vorschulalter 1-4 Jahre, Schulalter 4-14 Jahre und Jugendliche 14-18 Jahre.

Im Vorliegenden soll eine andere Unterteilung versucht werden :

Gr.I	Neugeborene und Säuglinge	0-1 J.
Gr.II	Kleinkinder	1-3 J.
Gr.III	Kleinkinder im Kindergarten- und Vorschulalter	3-5 J.
Gr.IV	Schulalter (Volksschule)	5-10 J.
Gr.V	Schulalter (höh. Schule)	10-15 J.
Gr.VI	Jugendliche	über 15 J.

Die Gruppe der Jugendlichen büßt etwas an Relevanz dadurch ein, daß viele von ihnen in diesem Alter schon in die Erwachsenenambulanzen zur Behandlung gehen, sie also nicht mehr alle erfaßt werden können. Trotzdem wurde ihre Gruppe für zweckmäßig gehalten, weil doch immer wieder auch zum Teil schwerwiegende Verletzungen im vorliegenden Krankengut auftauchen.

Eine Unterteilung der Kinder im Vorschulalter auf die Gruppen II und III ist wichtig, weil Angehörige der Gruppe II, also Kinder im Alter von 1-3 Jahren, sich überwiegend in der Obhut der Mutter befinden, hingegen Kinder im Alter von 3-5 Jahren doch häufig Kindertagesstätten und Kindergärten besuchen, womit sie also theoretisch häufiger Verletzungen und Verletzungsgelegenheiten ausgesetzt sind. Ob dies auch wirklich so ist, bleibt noch zu untersuchen. Eine ähnliche Überlegung führte zur Einteilung der Schulkinder in die Altersgruppen IV und V. Hier spielt neben der Umgebung des Kindes auch die Art der Spiele eine wesentliche Rolle bei der Entstehung der Unfälle. In diesen Altersgruppen nehmen die Sportverletzungen zu, sowie auch die Unfälle, die die Kinder als nun aktive Teilnehmer am Straßenverkehr (Radfahren) erleiden.

Wie bereits erwähnt, wurden in den Jahren 1975-1979 insgesamt 784 Kinder wegen Verletzungen der Hände behandelt. Panaritien, deren Ursache meistens sog. "Miniverletzungen" sind, wurden dabei nicht berücksichtigt.

Betroffen wurden 508 Knaben (64,8 %) und 276 Mädchen (35,2 %). Das entspricht in etwa einer Geschlechtsverteilung von 2 : 1 zuungunsten der Knaben. Diese Angabe findet sich auch bei vielen Autoren (19,61,70).

Betrachtet man sich die Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Altersgruppen, so kommt man zu den folgenden Zahlen : (Tab.3 und Abb.2)

A l t e r s g r u p p e n							
	I	II	III	IV	V	VI	Gesamt
Knaben	10	76	67	144	205	6	508
	(1,9)	(14,9)	(13,2)	(28,3)	(40,3)	(1,2)	(100,0)
Mädchen	7	53	44	78	92	2	276
	(2,5)	(19,2)	(15,9)	(28,2)	(33,3)	(0,7)	(100,0)

Tab.3 : Verteilung der Kinder auf die Altersgruppen

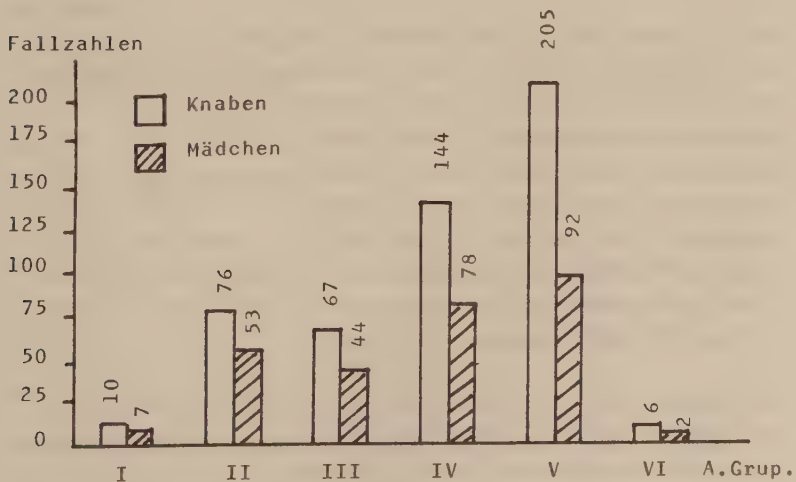


Abb.2 : Graphische Darstellung der Zahlen aus Tab.3

Aus Tab.3 und Abb.2 ist ersichtlich,daß die Häufigkeit der Verletzungen mit dem Alterwerden der Kinder stetig zunimmt.Dies trifft für beide Geschlechter gleichermaßen zu. Ein erstes Maximum wird im Alter von 1-3 Jahren erreicht. In der Gruppe der 3-5 Jährigen hält sich die Häufigkeit in etwa konstant.In der Gruppe der 5-10 jährigen Kinder erfolgt ein sprunghafter Anstieg,um schließlich bei den 10-15 Jährigen ein zweites Maximum zu erreichen.

Jugendliche waren im Krankengut-aus bereits erwähnten Gründen- unterrepräsentiert,so daß der scheinbar sehr starke Rückgang der Verletzungshäufigkeit dieser Altersgruppe wahrscheinlich durch die "Vorselektionierung" bedingt ist. Weiter ist aus der Tab.3 zu ersehen,daß in den einzelnen Altersgruppen Knaben und Mädchen prozentual gesehen etwa gleich häufig betroffen wurden.

In den Altersgruppen I und II,also bei den Kindern bis zu 3 Jahren,scheinen die Mädchen leicht zu überwiegen,bei den älteren Kindern in den Gruppen V und VI dagegen werden Knaben häufiger betroffen.Dies ist vor allem in der Altersgruppe V sehr deutlich zu sehen.

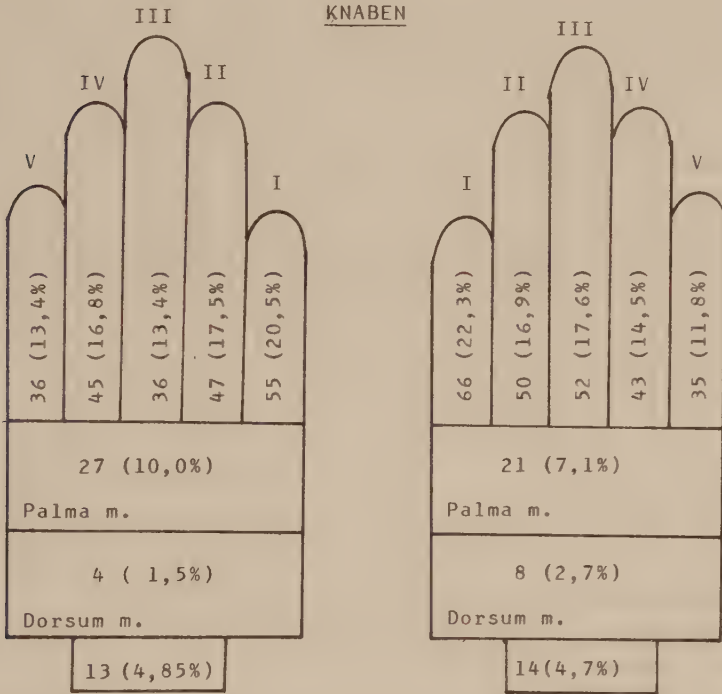
Schärli (61) kommt nach der Auswertung von 200 kindlichen Handverletzungen zu der Feststellung,daß keine Häufung von Handverletzungen in einem bestimmten Altersabschnitt festzustellen sei,genau das Gegenteil von dem,was im vorliegenden Krankengut gefunden wurde.Daß hingegen keine deutliche Prädilektion einer Hand besteht,konnte auch in unserem Krankengut gefunden werden.

Lediglich bei den Knaben scheinen die Verletzungen der rechten Hand leicht zu überwiegen.

Eine Verteilung der Verletzungen auf die kindliche Hand zeigen die Abbildungen 3 und 4.

Die Abb.3 zeigt die absolute und relative Verteilung aller Handverletzungen,die die 508 Knaben erlitten,mit Ausnahme der Verbrennungen.Sie betreffen nur selten einzelne

Handabschnitte isoliert und sollen in einem späteren Kapitel besprochen werden.(s.Kap."Thermische Verletzungen")



+ 5 Fälle (1,85%) "gesamte Hand"

LINKS (268 Verletzungen = 100,0%)

+ 7 Fälle (2,4%) "gesamte Hand"

RECHTS (296 Verletzungen = 100,0%)

Abb.3 : Absolute und relative Verteilung von 564 Verletzungen auf die einzelnen Handabschnitte. (Knaben)

Die insgesamt 12 Fälle mit der Angabe "gesamte Hand betroffen" sind fast ausnahmslos Prellungen oder Stauchungen, wo eine genauere Angabe über die Lokalisation nicht möglich war.

Bei den Knaben wurden außer den Verbrennungen 564 Verletzungen gezählt. Verständlicherweise wurden einige Patienten gleichzeitig an mehreren Handabschnitten verletzt.

Die rechte Hand war mit 296 Verletzungen etwas häufiger betroffen als die linke mit 268 Läsionen. Daraus ergibt sich ein Verhältnis rechts : links von 1,1 : 1.

Rechts war der Daumen mit 22,3% nahezu doppelt so oft betroffen als der Kleinfinger (11,8%). In abnehmender Reihenfolge kommen dann der dritte Strahl mit 17,6%, der zweite mit 16,9%, der vierte mit 14,5% und schließlich der fünfte mit 11,8%.

An der Mittelhand war die Palma mit 7,1% weitaus häufiger betroffen als das Dorsum mit 2,7%.

Die linke Hand weist einige Unterschiede hinsichtlich der Verteilung auf.

Hier ist nach dem Daumen der zweithäufig betroffene Finger der Zeigefinger, es folgen dann der Ringfinger (16,8%) und zuletzt der Mittel- und Kleinfinger mit je 13,4%.

Die volare Mittelhand war ebenfalls häufiger betroffen als die dorsale (10,0% : 1,5%).

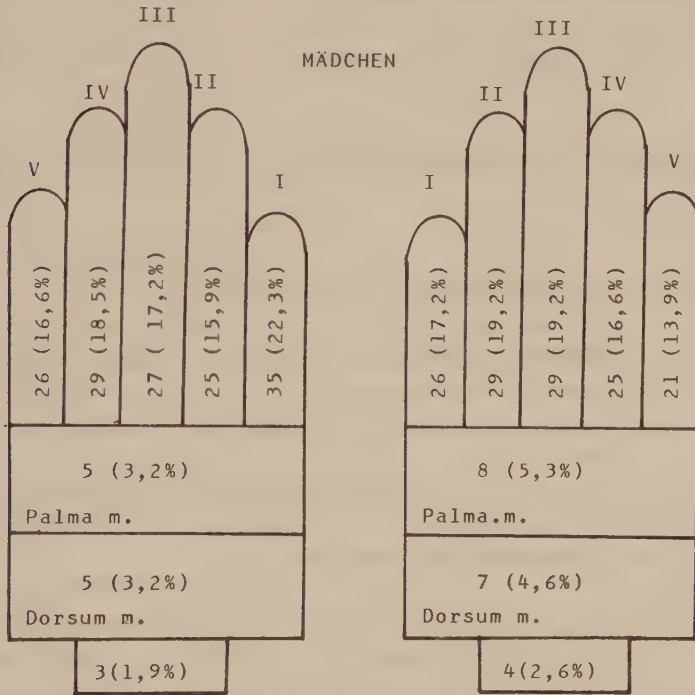
Die Handgelenke waren beidseits etwa gleich häufig betroffen (rechts 4,7%, links 4,85%).

Bei den Mädchen wurden 151 Verletzungen rechts und 157 Verletzungen links gezählt. (Abb. 4) Es läßt sich somit auch hier keine eindeutig bevorzugte Hand feststellen.

An der rechten Hand waren der Zeige- und Mittelfinger mit je 19,2% am häufigsten betroffen. Es folgen dann in abnehmender Reihenfolge der Daumen (17,2%), Ring- (16,6%) und Kleinfinger (13,9%).

Kleinfinger (13,9%).

An der linken Hand überwiegt der Daumen(22,3%), gefolgt von Ring- (18,5%), Mittel- (17,2%), Klein- (16,6%) und zuletzt Zeigefinger (15,9%). (Abb.4)



+ 2 Fälle(1,3%) "gesamte Hand"

+ 2 Fälle (1,3%) "gesamte Hand"

LINKS 157 Verletzungen
= 100,0%

RECHTS 151 Verletzungen
= 100,0%

Abb.4 : Absolute und relative Verteilung von 308 Verletzungen auf die einzelnen Handabschnitte. (Mädchen)

Die rechte Mittelhand war häufiger betroffen als die linke, das Verhältnis volar : dorsal beträgt rechts 1 : 0,9 und links 1 : 1.

Das rechte Handgelenk war ebenfalls häufiger betroffen als das linke.

B. Einteilung der Verletzungen

Die Verletzungen werden wie folgt eingeteilt :

1. Stumpfe Traumata, ohne Haut- oder Nagelverletzung, Frakturen ausgenommen
2. Traumata mit Haut-, Weichteil- oder Nagelschädigung
3. Frakturen
4. Sehnenverletzungen, Amputationen ausgenommen
5. Amputationen
6. Thermische Verletzungen

Eine derartige Einteilung erschien zweckmäßig, weil sie einerseits auf den Schweregrad der Verletzung Rücksicht nimmt, andererseits ermöglicht sie die hintereinanderfolgende Abhandlung der gebräuchlichsten Therapiemaßnahmen.

1. Stumpfe Traumata ohne Haut- oder Nagelverletzung

Diese Gruppe enthält fast durchwegs sog. "Bagatellverletzungen", deren Besprechung trotzdem wichtig ist, da ähnliche Unfallmechanismen auch zu schwerwiegenden Schädigungen führen können.

Nach der Ätiologie kann man zwei Gruppen unterscheiden :

- a. Prellungen/Stauchungen
- b. Quetschungen

Im untersuchten Krankengut wiesen 140 Patienten (17,8%) Prellungen/Stauchungen und 73 Patienten (9,3%) Quetschungen auf. (Tab.4)

	Prellung/ Stauchung	Quetschung	Gesamt
Knaben	92 (18,1%)	45 (8,8%)	137 (26,9%)
Mädchen	48 (17,4%)	28 (10,1%)	76 (27,5%)
Gesamt	140 (17,8%)	73 (9,3%)	213 (27,1%)

Tab.4 : Verteilung von 213 Patienten mit stumpfen Traumata ohne Haut- oder Nagelschädigung. Prozentangaben bezogen auf das Gesamtkrankengut.

Tab.4 zeigt,daß die prozentuale Verteilung für Knaben und Mädchen annähernd gleich ist.

Tab.5 faßt die häufigsten Anamnesen und deren Verteilung auf die Altersgruppen zusammen.

Anamnese	A l t e r s g r u p p e n						Gesamt(%)
	I	II	III	IV	V	VI	
Sport	0	0	0	1	21	0	22 (15,7)
Spiel	0	0	1	8	32	1	42 (30,0)
Straßenverkehr	0	0	0	0	1	0	1 (0,7)
"Hingefallen"	1	2	3	15	26	1	48 (34,3)
Sonstiges	0	1	1	1	3	0	6 (4,3)
Unbekannt	0	3	3	6	9	0	21 (15,0)
Gesamt	1	6	8	31	92	2	140 (100)

Tab.5 : Anamnese und Altersverteilung der Prellungen/
Stauchungen

Die Tab.5 zeigt,daß die meisten Prellungen durch Stürze verursacht wurden.Auch wurden Knaben wesentlich häufiger von solchen Verletzungen betroffen (Knaben : Mädchen 3,3 : 1).Sicher ist hierfür das viel "beweglichere" Spielen der Knaben die Hauptursache.

Spielverletzungen waren auch sehr häufig. Das Geschlechtsverhältnis betrug hier Knaben : Mädchen 1,5 : 1. Die meisten von ihnen entstanden beim Ballspielen, ein typischer Unfallmechanismus war der Aufprall des Balles gegen den ausgestreckten Finger, wobei dieser umgeknickt ist. Weitere Unfallursachen waren hier spielerische Rauferei oder Schlag mit hartem Gegenstand (Stock, Stein etc.) gegen die Hand. Betroffen wurden vor allem Kinder der Altersgruppen IV und V.

Nach ihrer Häufigkeit folgen die Sportverletzungen an dritter Stelle. Es wurden hier fast durchwegs ältere Kinder betroffen (Altersgruppe V). Diese Tatsache deckt sich mit der Feststellung von J. REHN (55), wonach echte sportliche Betätigung bei den Kindern erst um das 10. Lebensjahr herum oder noch später beginnt.

Die Verletzungsgelegenheiten sind sehr vielfältig, sie reichen vom Schulsport über Skifahren bis zum Judotraining. Erstaunlicherweise betrug das Geschlechtsverhältnis Knaben : Mädchen 1 : 1, obwohl man eher eine stärkere Gefährdung der Knaben erwartet hätte.

In der Gruppe "Straßenverkehr" fand sich ein einziger Knabe, der mit dem Fahrrad gegen ein stehendes Auto gefahren ist.

Leider ist die Rubrik "Unbekannt" ziemlich umfangreich. Es liegt daran, daß die Kinder oft selbst nicht mehr wissen, wie die Verletzungen genau passiert sind und es daher manchmal sehr schwierig ist, überhaupt Angaben über den Unfallhergang zu bekommen.

Insgesamt 73mal fand sich die Anamnese "Quetschung". Eine Aufschlüsselung der Unfallursachen zeigt Tab. 6.

Anamnese	A l t e r s g r u p p e n					Gesamt (%)
	I	II	III	IV	V	
Wohnungstür	0	10	10	4	1	25 (34,2)
Autotür	0	1	4	5	2	12 (16,4)
Türen öff.Ver- kehrsmittel	0	1	0	0	1	2 (2,7)
Sonstige	0	6	1	2	6	15 (20,6)
Unbekannt	1	4	2	6	6	19 (26,0)
Gesamt	1	22	17	17	16	73 (100)

Tab.6 : Anamnese und Altersverteilung der Quetschverletzungen

39 der insgesamt 73 Quetschverletzungen ereigneten sich an Türen, 12 davon an Autotüren. Mehr als die Hälfte der kleinen Patienten war im Alter von 1-5 Jahren (Altersgruppen II und III).

Man kann daraus den Schluß ziehen, daß die Kleinkinder einerseits den Umgang mit Türen noch nicht gelernt haben, andererseits aber die Erwachsenen oft nicht aufmerksam genug sind den Kindern gegenüber. Dies trifft vor allem auf den Umgang mit Autotüren zu. Sie werden mit Schwung zugeworfen, ohne darauf zu achten, ob die Kinder ihre Hände bereits aus dem Türspalt entfernt haben.

Befunde

Als Befund fanden sich am häufigsten Schmerz, Schwellung, Hämatom, zusammen mit Bewegungseinschränkung.

Bei den Quetschverletzungen fand sich oft der Befund "subunguales Hämatom", was aus dem Unfallmechanismus (Quetschung der Fingerendglieder) verständlich ist.

Die Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Handabschnitte zeigt Abb.5.(Seite 30)

Die 213 Patienten, die wegen Prellung/Stauchung bzw. Quetschung der Hände behandelt wurden, wiesen insgesamt 259 Verletzungen auf. 145 (56%) davon entfielen auf die linke und 114 (44,0%) auf die rechte Hand.

Damit zeichnet sich ein leichtes Überwiegen der linken gegenüber der rechten Hand ab.

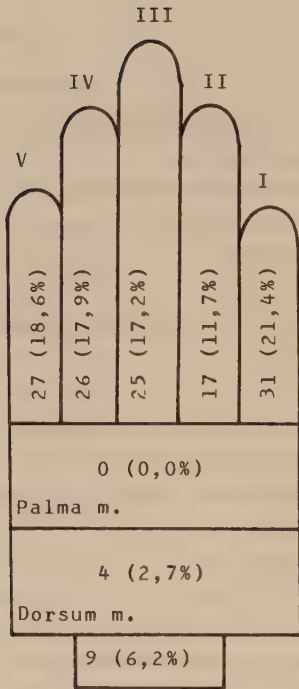
Der eindeutig bevorzugte Finger war an beiden Händen der Daumen, der am wenigsten gefährdete war der Zeigefinger. In abnehmender Reihenfolge ihrer relativen Häufigkeiten folgen rechts der Mittel-, Ring- und Kleinfinger und links der Klein-, Ring- und zuletzt der Mittelfinger.

Auffallend hoch war die Beteiligung des linken Kleinfingers im Vergleich zur Gegenseite. Eine Erklärung konnte hierfür nicht gefunden werden.

Die Handinnenfläche war bei dieser Art von Verletzungen fast nie betroffen, die Rückhand dagegen schon etwas häufiger (links 2,7%, rechts 7,9%).

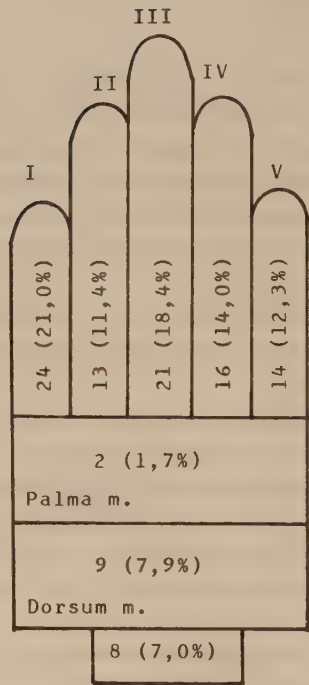
Die Handgelenke wurden beidseits etwa gleich häufig in 6,2% bzw. 7,0% der Fälle betroffen.

Schaut man sich die Verteilung der Quetschverletzungen gesondert an, so stellt man fest, dass die Verhältnisse etwas



+ 6 Fälle(4,1%) "gesamte Hand"

LINKS 145 Verletz.(100%)



+ 7 Fälle(6,1%) "gesamte Hand"

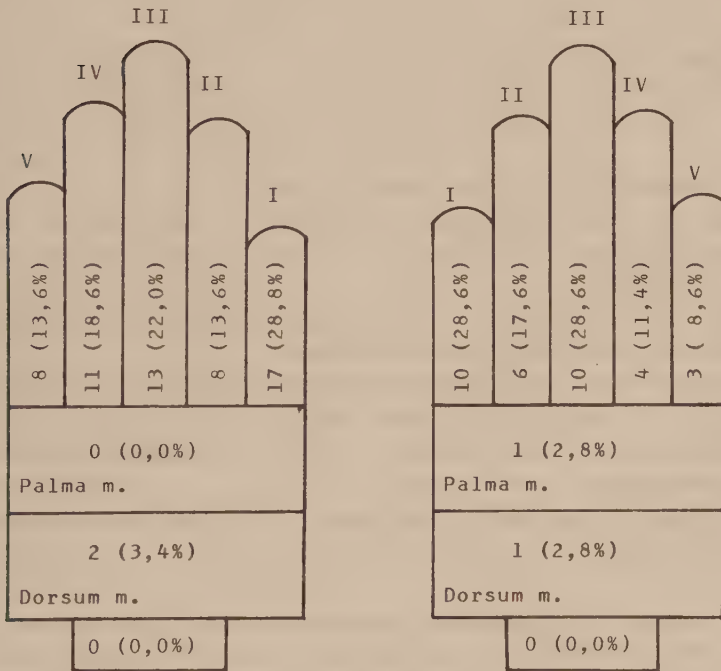
RECHTS 114 Verletz.(100%)

Abb.5 : Absolute und relative Verteilung von 259 Verletzungen(Prellungen/Stauchungen und Quetschungen) auf die einzelnen Handabschnitte

anders sind.(Abb.6 S.31)

Ogleich auch hier der Daumen am häufigsten betroffen war, folgt an zweiter Stelle der Mittelfinger, der links nicht so oft betroffen war wie rechts.

Daß die Beteiligung des Mittelfingers bei den Quetschverletzungen besonders hoch ist, deckt sich mit den Angaben aus anderen Untersuchungen (siehe Kap. "Diskussion").



LINKS 59 Verletz.(100%)

RECHTS 35 Verletz.(100%)

Abb.6 : Absolute und relative Verteilung der 94 Quetschverletzungen auf die einzelnen Handabschnitte

Es wurde bereits erwähnt (S.28), daß sich mehr als die Hälfte der Quetschverletzungen an Türen ereignet haben.

Weiterhin kann festgestellt werden, daß die linke Hand häufiger betroffen wurde als die rechte. (62,8% links und 37,2% rechts). Mittelhand und Handgelenk waren nur selten betroffen.

Therapie

Sie gestaltete sich fast immer einfach.

In den meisten Fällen wurde die Hand auf einer Schiene ruhiggestellt und ein Salbenverband (zur schnelleren Abschwelung) wurde appliziert.

Da es sich nur um Verletzungen ohne Hautschädigung handelte, erübrigte sich die Tetanusprophylaxe.

In den wenigen Fällen, wo eine Fraktur nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden konnte, wurde zunächst eine Gipsschiene und nach einigen Tagen ein zirkulärer Gipsverband angelegt.

In einigen Fällen wurde eine Nageltrepanation durchgeführt zur Entlastung des subungualen Hämatoms.

Wie eingangs schon gesagt wurde, handelte es sich bei den dargestellten Verletzungen um sog. "Bagateltraumata", die alle ambulant versorgt werden konnten. In der Regel genügte daher eine einmalige Wiedervorstellung der kleinen Patienten in der chirurgischen Ambulanz.

2. Verletzungen mit Haut-, Weichteil- oder Nagelschädigung

Die meisten Verletzungen im untersuchten Krankengut waren dieser Gruppe zuzuordnen.

Es wurden insgesamt 376 Patienten gezählt (47,7% des Krankengutes). Die Einteilung nach der Ätiologie sowie die absolute und relative Verteilung auf die Geschlechter sind in der Tab.7 zusammenfassend dargestellt.

Anamnese	Knaben	Mädchen	Gesamt
Schnittverl.	127(33,8)	44(11,7)	171(45,5)
Quetschverl.	69(18,3)	47(12,5)	116(30,8)
Bohrverl.	22(5,8)	3(0,8)	25(6,6)
Rißverl.	21(5,6)	5(1,3)	26(6,9)
Prell./Stauch.	10(2,7)	1(0,2)	11(2,9)
Bißverl.	13(3,5)	11(2,9)	24(6,4)
Andere Verl.	0(0,0)	3(0,8)	3(0,8)
Gesamt	262(69,7)	114(30,3)	376(100,0)

Tab.7 : Anamnesen erhoben bei 376 Unfällen, die zu Haut-, Weichteil- oder Nagelschädigung geführt haben.
Absolute und relative Verteilung auf die Geschlechter

Aus Tab.7 geht erstens hervor,daß hier Knaben mit 69,7% deutlich überwiegen.Mit 30,3% stellen die Mädchen nur knapp ein Drittel des Krankengutes.

Zweitens kann man erkennen,daß in fast der Hälfte der Fälle (45,5%) Schnittverletzungen und in 30,3% der Fälle Quetschverletzungen ursächlich beteiligt waren.

Die restlichen vier ätiologischen Gruppen vereinigen zusammen 23,6% des Krankengutes.

	A l t e r s g r u p p e n						Gesamt
	I	II	III	IV	V	VI	
Knaben	7 (2,7)	40 (15,2)	42 (16,0)	82 (31,3)	89 (34,0)	2 (0,8)	262 (69,7)
Mädchen	0 (0,0)	22 (19,3)	21 (18,4)	38 (33,3)	32 (28,0)	1 (0,9)	144 (30,3)
Gesamt	7	62	63	120	121	3	376

Tab.8 : Absolute und relative Verteilung von 376 Patienten auf die Altersgruppen.In Klammern Prozentangaben

Etwa zwei Drittel der Verletzungen betrafen ältere Kinder, wobei ein Drittel auf die Altersgruppe IV und ein Drittel auf die Altersgruppe V entfiel.Das verbliebene Drittel

verteilte sich überwiegend auf die 1-5 jährigen Kinder, wenn man die über 15 jährigen Jugendlichen (2 Knaben und 1 Mädchen) erst einmal vernachlässigt. (Tab.8 und Abb.7)

Es wurden bei den männlichen Säuglingen 7 Fälle registriert, bei den weiblichen dagegen kein einziger. Dafür wurden bei den Kindern der Altersgruppen II und III etwas häufiger Mädchen betroffen.

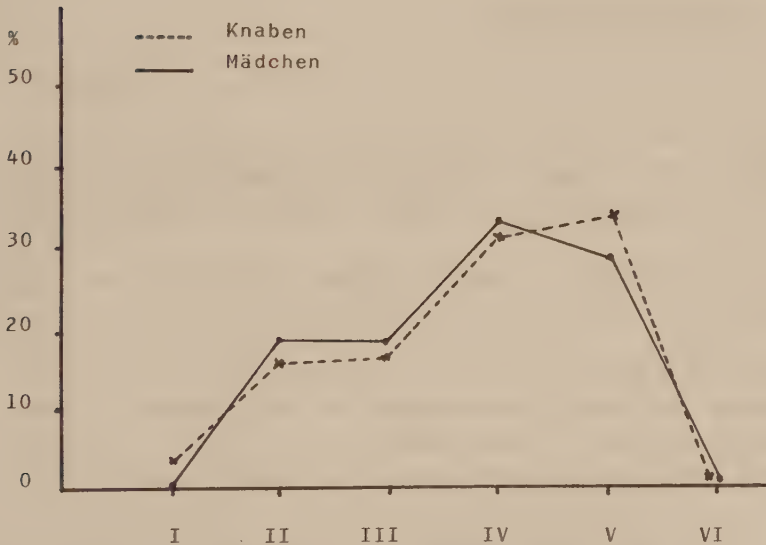


Abb. 7 : Altersverteilung von 376 Patienten (Zahlen aus Tab.7)

Ein weiterer Unterschied zwischen Knaben- und Mädchenkollektiv betrifft die Altersgruppen IV und V.

Wurde bei den Knaben der Altersgruppe V noch ein gewisser Anstieg der Verletzungshäufigkeit registriert, so war bei den Mädchen das Maximum bereits in der Altersgruppe IV erreicht. In der Altersgruppe V war sogar ein Rückgang um 5,3% zu verzeichnen.

Im Folgenden sollen die Verletzungen getrennt in drei Abschnitten besprochen werden, eine Einteilung, die der Häufigkeit dieser Verletzungen Rechnung trägt.

2.1 Schnittverletzungen

Wie aus Tab.7(S.33) ersichtlich ist, wurden insgesamt 171 Schnittverletzungen mit nur Haut- und Weichteilschädigung registriert. Das sind 45,5% aller Verletzungen dieser Gruppe.

Es wurden 127 Knaben und 44 Mädchen behandelt, das Geschlechtsverhältnis beträgt 3 : 1.

Nach der Anamnese findet man durch Messer, Glas oder Blech verursachte Schnittverletzungen, aber auch andere Ursachen können durchaus in Frage kommen.

Eine derartige Zusammenstellung zeigt Tab.9 (S.37).

39,2% aller Schnittverletzungen mit nur Haut- und Weichteilschädigung wurden durch Glas (-scherben) verursacht. Eine weitere Aufschlüsselung dieser Glasschnittverletzungen ist der Tab.10(S.38) zu entnehmen.

Wie die Tab.10 zeigt, wurde etwa die Hälfte dieser Verletzungen durch Sturz in herumliegende Scherben verursacht. Die Unfälle ereigneten sich meist auf Schulhöfen, Spiel-

Anamnese	A l t e r s g r u p p e n						Gesamt
	I	II	III	IV	V	VI	
Messer	1	3	5	14	36	0	59(34,5%)
Glas	1	9	8	26	22	1	67(39,2%)
Blech	1	4	2	2	5	0	14(8,2%)
Sonst	0	3	3	4	7	0	17(10,0%)
Unbekannt	0	4	4	1	5	0	14(8,2%)
Gesamt	3	23	22	47	75	1	171(100 %)

Tab.9 : Anamnesen und Altersverteilung erhoben bei 171
Schnittverletzungen

plätzen oder auf der Straße.

Knaben erlitten wesentlich häufiger als Mädchen derartige Schnittverletzungen (82% Knaben und nur 18% Mädchen).

Ursache hierfür dürfte sein, daß Buben, vor allem ältere, ihren Spielort gerne von zu Hause auf Sportplätze, Abenteuerspielplätze, oder, mangels dieser, auf die Straße verlagern, wo sie unbeaufsichtigt sind und so öfters Verletzungen aller Art ausgesetzt sind.

Bei den Messerverletzungen fand man als Ursache Brot-

Anamnese	Fallzahlen
Sturz oder Griff in herumliegende Scherben	33 (49,2%)
Schlag gegen Glas (-scheibe oder sonstige gläserne Gegenstände)	7 (10,4%)
Glas in der Hand zerbrochen	3 (4,5%)
Durch Glastür gefallen/gestoßen	5 (7,5%)
Sturz mit Glas in der Hand	1 (1,5%)
Fenster auf die Hand gefallen	1 (1,5%)
Sonstiges	17 (25,4%)
Gesamt	67 (100 %)

Tab.10 : Anamnesen erhoben bei 67 Glasschnittverletzungen

schneiden (17 Fälle), Basteln/Spiel (4 Fälle), Spiel mit einer Schere (2 Fälle), sowie eine Großzahl von Verletzungen, wo der Unfallhergang nicht bekannt war. Die Vermutung liegt nahe, daß die meisten von diesen ebenfalls beim Spielen entstanden sind.

Insgesamt kann festgestellt werden, daß die Unerfahrenheit der Kinder im Umgang mit Schneidinstrumenten einer-

seits und ihre mangelnde Beaufsichtigung durch die Eltern andererseits die begünstigenden Momente bei der Entstehung derartiger Verletzungen waren.

Die 14 Blechverletzungen sind fast durchwegs an geöffneten Konservenbüchsen oder Getränkedosen entstanden.

Nach Öffnen dieser Blechdosen entstehen derart scharfe Kanten, daß ein bloßes Berühren oder Entlangstreifen an diesen Kanten schon eine Schnittverletzung zur Folge haben. Auch in der Gegend herumliegende ,weggeworfene Blechdosen oder andere Blechteile waren oft Ursache von Schnittverletzungen.

Die Altersverteilung der Patienten entsprach der in Abb.7 auf Seite 35 für die gesamte Gruppe dargestellten Verteilung, es sei hier daher darauf verwiesen.

Befund und Therapie werden am Schluß des Kapitels gemeinsam für alle Verletzungen dieser Gruppe besprochen.

2.2 Quetschverletzungen

Mit 116 Fällen standen die Quetschverletzungen an zweiter Stelle unter den Verletzungen mit Haut- und Weichteilschädigung, sie machten etwa ein Drittel aller Verletzungen dieser Gruppe aus. (s. Tab.7 S.33)

Die Geschlechtsverteilung ist ebenfalls der Tab.7 (S.33) zu entnehmen.

Im Gegensatz zu den eben besprochenen Schnittverletzungen war hier das Verhältnis Knaben : Mädchen etwa 2 : 1 (Schnittverletzungen 3 : 1), wobei die Knaben immer noch

stärker betroffen wurden.

Eine Zusammenstellung der häufigsten Anamnesen sowie deren Verteilung auf die Altersgruppen zeigt Tab.11.

Anamnese	Altersgruppen					Gesamt (%)	
	I	II	III	IV	V		
Türen: Auto	0	3	1	7	2	13	(11,2)
Wohnung/							
Sonstige	0	10	13	13	1	37	(31,9)
Rolltreppe	0	3	1	2	0	6	(5,2)
Schwerer Gegenstand	0	1	2	3	4	10	(8,6)
Spiel	0	1	0	11	6	18	(15,5)
Sonstiges	1	6	2	3	2	14	(12,0)
Unbekannt	2	7	3	5	1	18	(15,5)
Gesamt	3	31	22	44	16	116	(100)

Tab.11 : Anamnese und Altersverteilung bei 116 Quetschverletzungen mit Haut- und Weichteilschädigung

Von den in Tab.11 aufgeführten Anamnesen erscheinen die ersten zwei,nämlich die Quetschungen an Türen und an Rolltreppen,sehr wichtig.Dies nicht nur wegen ihrer Häufigkeit alleine,denn Rolltreppenverletzungen waren im vorliegenden Krankengut nicht sehr häufig,sondern wegen der Möglichkeit einer viel folgenschwereren Verletzung.

Genau der selbe Unfallmechanismus kann z.B.zu traumatischer Amputation,Epiphysenfugenverletzung (Quetschungen an Türen), oder zu Sehnenverletzungen (Rolltreppe) führen.Solch schwere Verletzungen müssen dann u.U.operativ versorgt werden und die Gefahr einer bleibenden Schädigung ist ebenfalls gegeben.Auf diese Problematik wird jedoch in späteren Kapiteln noch einmal eingegangen.

Der Unfallmechanismus der Rolltreppenverletzungen war typisch : die Kinder haben ihre Hände zwischen fahrende Rolltreppe und Wand gesteckt.Je nach dem ob es rechtzeitig bemerkt wurde oder nicht,reichten die Schädigungen von Hautabliederungen über mehr oder weniger ausgedehnten Weichteildefekten bis zu Sehnenzerstörungen.

Von derartigen Unfällen wurden überwiegend Kleinkinder betroffen (4 von insgesamt 6 Patienten waren jünger als 5 Jahre).

Fast die Hälfte der Quetschverletzungen sind an Türen entstanden (Tab.11).Meistens handelte es sich um Wohnungstüren,aber auch Autotüren waren in 13 Fällen beteiligt. Der Unfallmechanismus war zumindest bei den Autotürverletzungen eindeutig : die Eltern haben die Autotür mit Schwung zugeworfen,ohne zu bemerken,daß die Kinder ihre Finger noch im Türspalt gehabt haben.

Unter den Quetschverletzungen mit der Anamnese "Schwerer Gegenstand draufgefallen" befanden sich Verletzungen entstanden durch herunterfallenden Heizkörper oder Fernseher, durch Pflasterstein oder Steinplatte,weiterhin durch Kla-

vierdeckel,Waschmaschinendeckel,Bankdeckel,Fenster,Tisch-
tennisplatte etc..

Bei den Spielverletzungen überwiegen die auf den Spiel-
plätzen,vor allem beim Schaukeln,entstandenen Quetschun-
gen.

Die Altersverteilung war etwas anders,als bei den Schnitt-
verletzungen.(Abb.8)

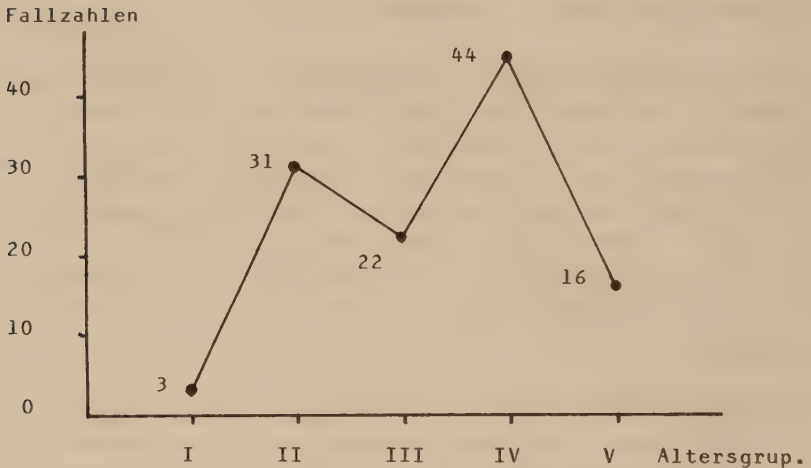


Abb.8 : Altersverteilung von 116 Patienten mit Quetschver-
letzungen

Die am häufigsten betroffene Altersgruppe war die der 5-10
jährigen Kinder,es folgten dann aber unmittelbar die 1-3
jährigen Kleinkinder und mit etwas Abstand die Kinder im
Vorschulalter (3-5 jährig).

Diese Verschiebung in Richtung der jüngeren Jahrgänge ist aus Art, Anamnese und Unfallmodus leicht zu verstehen. Den Kleinkindern fehlt es noch an Erfahrung und Fertigkeit, die Gefahr z.B. einer zufallenden Tür zu erkennen und sich rechtzeitig dieser zu entziehen. Das selbe trifft für die Verletzungen zu, die sich die Kinder beim Spielen und im Umgang mit schweren Gegenständen zuziehen.

Eine Besprechung der Befunde und der Therapie folgt ebenfalls am Schluß dieses Kapitels.

2.3 Sonstige Verletzungen

Hier wurden alle übrigen Verletzungen subsummiert, die gleichfalls zu Haut- und Weichteilschädigung geführt haben.

Im einzelnen waren es der Ätiologie nach Rißverletzungen (26 Fälle), Bohrverletzungen (25 Fälle), Prellungen (11 Fälle), Bißverletzungen (24 Fälle) sowie Verletzungen aus anderen Ursachen (3 Fälle).

Da es jeweils Gruppen mit geringer Patientenzahl sind, erschien eine gemeinsame Besprechung zweckmäßig.

Insgesamt wurden in dieser Gruppe 89 Patienten gezählt. Die Geschlechtsverteilung zeigte ein Verhältnis von etwa 3 : 1 zuungunsten der Knaben.

Hinsichtlich der Altersgruppenverteilung fand sich eine stetige Zunahme der Verletzungshäufigkeit mit dem Alter der Kinder (Abb.9). Auffallend war jedoch, daß die Altersgruppen IV und V bei beiden Geschlechtern fast die gleiche

Patientenzahlen aufgewiesen haben, es also keine nennenswerte Zunahme mehr stattgefunden hat.

Fallzahlen

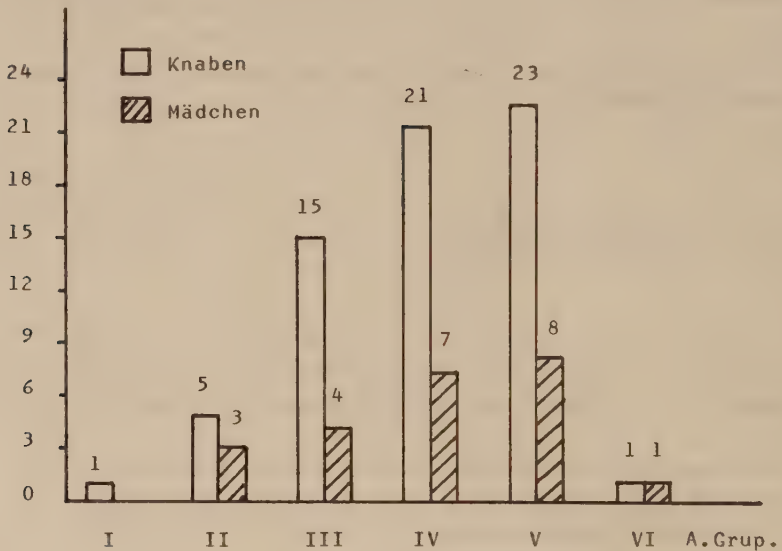


Abb.9 : Altersgruppenverteilung von 89 Patienten mit "sonstigen Verletzungen"

Die am häufigsten gefundenen Unfallursachen sind in der Tab.11 zusammengestellt.

Die Verletzungen entstanden überwiegend bei spielerischen Betätigungen, wie z.B. beim Basteln oder beim Spiel mit Tieren. Typische Bastelunfälle, also Bohr- und Rißverletzungen,

betrafen fast nur Jungen (43 Knaben und nur 8 Mädchen).

Anamnese	Fallzahlen (%)
Holz- oder Glassplitter	16 (18,0)
Biß durch Tiere/Mensch	24 (26,9)
Sturz auf die Hand	8 (8,9)
An spitzen Gegenständen aufgerissen	11 (12,3)
Verkehrsunfall	2 (2,2)
Sonstiges	28 (31,4)
Gesamt	89 (100,0)

Tab.12 : Anamnesen erhoben bei 89 Patienten in der Gruppe "Sonstige Verletzungen"

Bei den Bißverletzungen fand sich dagegen ein Verhältnis Knaben : Mädchen von annähernd 1 : 1 (12 Knaben und 11 Mädchen).

Sie wurden im einzelnen verursacht durch : Hund (16 Fälle), Pferd (2 Fälle),Katze (2 Fälle),Honigbär (1 Fall), Meerschweinchen (1 Fall),Affe (1 Fall) und Mensch (1 Fall).

Hunde verursachten also rund zwei Drittel aller Bißverletzungen.Sie entstanden fast ausnahmslos beim Streicheln oder Füttern dieser.

Bei der einzigen durch Mensch verursachten Bißverletzung handelte es sich um einen "Selbstbiß" bei Fingerlutschen.

Auch exotische Tiere wurden als Ursache von Bißverletzungen gefunden. Der Vater eines Kindes vergaß z.B. den Honigbären für die Nacht in den Zwinger zu sperren, dieser kam dann nachts ins Kinderzimmer und biß das schlafende Kind.

Die zwei Verkehrsunfälle dieser Gruppe ereigneten sich auf verschiedene Weise. In einem Fall wurde das Kind als Radfahrer von einem Auto angefahren, im anderen Fall fuhr das Kind mit seinem Fahrrad gegen ein stehendes Auto. Beide Unfälle sind glücklicherweise glimpflich abgelaufen.

Befunde

Die 376 Patienten dieser Gruppe erlitten insgesamt 442 Verletzungen.

Tab.13 (S.47) zeigt deren Verteilung auf die drei ätiologischen Gruppen.

Vergleicht man die Zahlen der letzten Rubrik miteinander, so stellt man fest, daß Quetschverletzungen, öfters als andere Verletzungen, gleichzeitig mehrere Handabschnitte betroffen haben.

Für die Schnittverletzungen fand sich eine Verteilung auf die einzelnen Handabschnitte, wie sie in Abb.10 wiedergegeben ist (S.48)

Es entfielen 100 Verletzungen auf die rechte und 96 Verletzungen auf die linke Hand. Es konnte also keine besonders bevorzugte Hand gefunden werden.

An der rechten Hand fiel auf, daß Daumen und Zeigefinger etwa gleich häufig Lokalisation von Schnittverletzungen

Ätiologie	Patienten	Verletz.	Verletz.pro 100 Patienten
Schnitt	171	196	114,6
Quetsch	116	145	125,0
Sonst	89	101	113,5

Tab.13: Zahl der erlittenen Verletzungen bezogen auf das Gesamtkollektiv der Gruppe "Verletzungen mit Haut- und Weichteilschädigung"

waren.(s.Abb.10 S.48)

Weiter waren der dritte,vierte und fünfte Strahl ,sowie die Handinnenfläche wiederum etwa gleich häufig mit je 11% , 12% ,bzw.13% betroffen.

Die Rückhand war sehr selten einer Schnittverletzung ausgesetzt,die Handgelenke wurden dagegen in etwa 7% der Fälle betroffen.

An der linken Hand wurde ebenfalls der Daumen am häufigsten betroffen,doch stand an zweiter Stelle die Handinnenfläche mit 20,8% der Fälle.

Diese hohe Beteiligung der Hohlhand dürfte wohl für die Messerverletzungen typisch sein,wo das beim Basteln usw. abrutschende Messer leicht diese verletzen kann.

Oft betroffen wurde auch der Zeigefinger (18,7%),gefolgt vom dritten und vierten Strahl.Der Kleinfinger wurde mit 5,2% der Fälle seltener betroffen als an der rechten Hand.

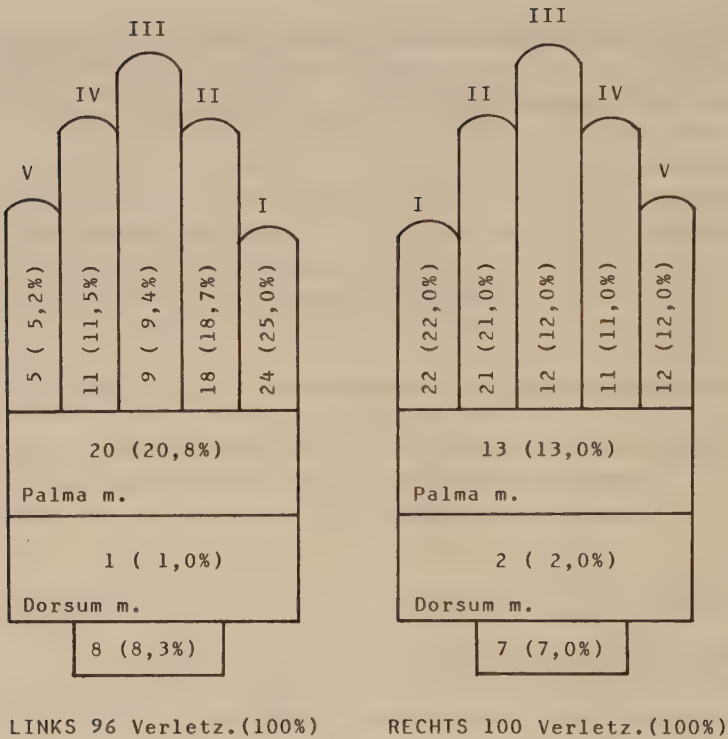


Abb.10 : Absolute und relative Verteilung von 196 Schnittverletzungen auf die kindliche Hand

Am Handrücken und am Handgelenk wurde eine ähnliche Verteilung wie auf der rechten Seite gefunden.

Die Quetschverletzungen betrafen vorwiegend den zweiten, dritten und vierten Strahl (Abb.11 S.49).

Rechnet man die Verletzungen dieser drei Finger zusammen, so kommt man rechts auf 72,1% und links sogar auf 75,7%.

Dies bedeutet, daß sich etwa Dreiviertel aller Quetschungen dieser Gruppe an den drei längsten Fingern abgespielt haben.

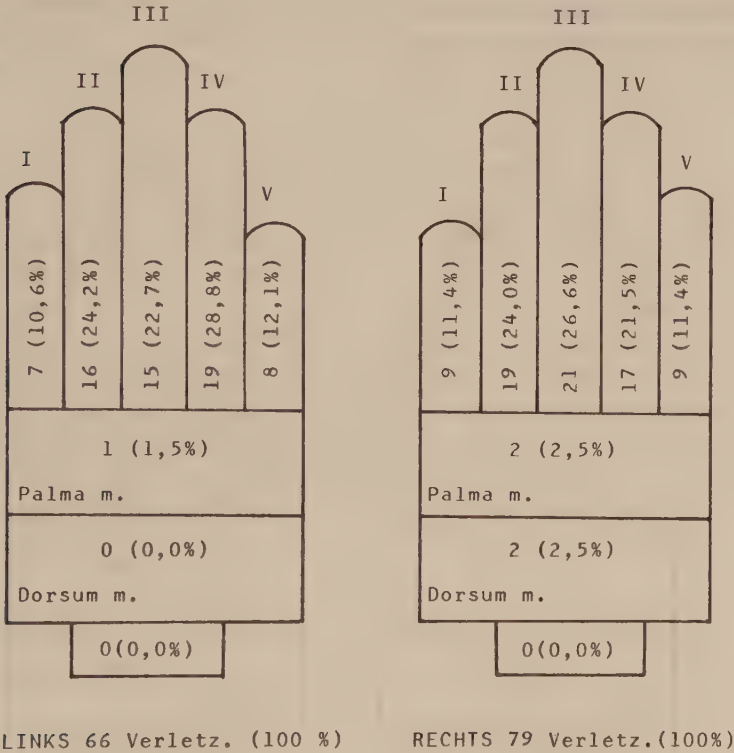


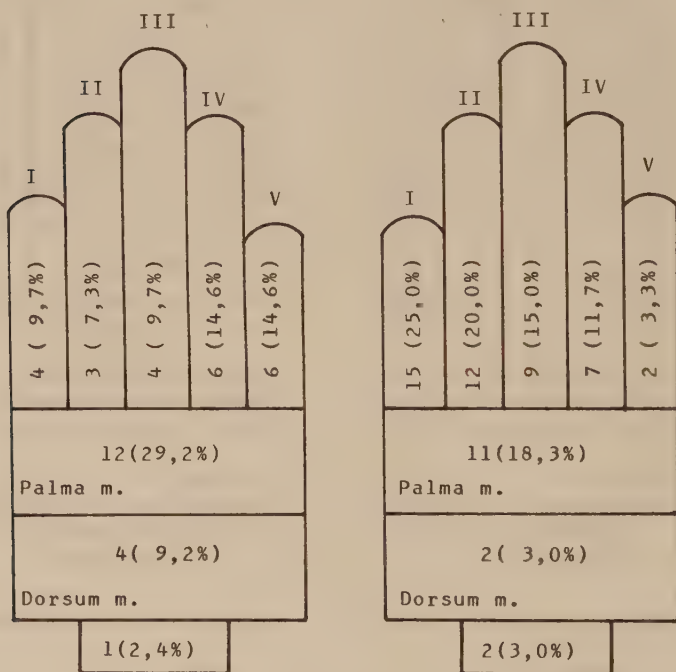
Abb.11 : Absolute und relative Verteilung von 145 Quetschverletzungen auf die kindliche Hand

Daumen und Kleinfinger wurden an beiden Händen in nur etwa

10-12% der Fälle beteiligt, Mittelhand und Handgelenke sogar noch seltener (0-2,5%).

Mit 79 : 66 Verletzungen schien die rechte Hand gegenüber der linken leicht bevorzugt zu sein.

Ähnliches konnte auch bei den "Sonstigen Verletzungen" festgestellt werden. (Abb.12)



LINKS 41 Verletz.(100%)

RECHTS 60 Verletz.(100%)

Abb.12 : Absolute und relative Verteilung von 101 Verletzungen der Gruppe "Sonstige Verletzungen" auf die kindliche Hand

Der Unterschied zwischen den beiden Händen war hier sogar noch deutlicher : an der rechten Hand wurden 60 und an der linken 41 Verletzungen gezählt. Die Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Handabschnitte war allerdings etwas anders als bei den Quetschverletzungen. Mit 38,9% links und 21,3% rechts waren die Mittelhände sehr häufig betroffen. Von den Fingern waren auch hier Daumen und Zeigefinger am meisten gefährdet.

Es hat sich also gezeigt, daß jede Verletzungsart ganz bestimmte Handabschnitte bevorzugt betroffen hat. Dies erklärt sich einerseits aus der jeweiligen Tätigkeit, die zum Unfall geführt hat, aber andererseits auch aus den typischen Unfallmechanismen.

Die Schnitt- und "sonstige" Verletzungen betrafen überwiegend Cutis und Subcutis und bewegten sich in einer Größenordnung von 1-5 cm Länge. Nägel wurden bei diesen Trauma in 10 Fällen verletzt (3,8%).

Quetschverletzungen dagegen betrafen fast ausnahmslos die Fingerendglieder und führten daher in der Regel zu Nagelzerstörung.

Therapie

Die Therapie der Wahl bestand in der chirurgischen Versorgung der Wunden in Lokalanästhesie, je nach Befund bzw. Lokalisation der Läsion in Infiltrations- oder Leitungsanästhesie (Oberst).

Bei der Wundversorgung kam in der Regel atraumatischer Kunststoffaden der Stärke 4x0 - 6x0 zur Anwendung. Bei kleineren und oberflächlichen Wunden wurde Gewebekleber

verwendet.

In zwei Fällen einer Fremdkörperverletzung war die operative Entfernung derselben in Narkose notwendig.

Konservativ behandelt wurden die stark verschmutzten Wunden, sowie alle Bißwunden. In diesen Fällen bestand die Therapie in einer Wundreinigung mit H_2O_2 und in einem Furacin-Salbenverband. In keinem Fall einer Bißverletzung bestand Tollwutverdacht.

Tetanusprophylaxe wurde bei allen Patienten konsequent durchgeführt.

Als Komplikationen traten auf : schlechte Wundheilung wegen Diabetes mellitus (1 Fall), Nekrose im Wundbereich (1 Fall), Reaktion auf Tetanusimpfstoff (1 Fall) sowie Infektion im Wundbereich (12 Fälle).

Diese letztgenannte Komplikation trat meistens bei zu Hause vorbehandelten oder bei stark verschmutzten Wunden auf. Es zeigte sich, daß die Eltern dieser Kinder in Unkenntnis einer korrekten Erstbehandlung Puder oder verschiedene Salben in die Wunden geschmiert haben und kamen erst in die chirurgische Ambulanz, als erste Zeichen einer Infektion sichtbar wurden.

Mit Ausnahme eines Mädchens konnten alle Kinder ambulant behandelt werden, wobei im Durchschnitt 2-3 Vorstellungen nötig waren. Stationär mußte ein kleines Mädchen behandelt werden, das von einem Honigbären gebissen wurde (s. S. 46). Wegen einer Infektion der Wunde mußte es 7 Tage im Krankenhaus behalten werden.

3. Frakturen

Frakturen sind im Kindesalter ein recht häufiges Ereignis, aber nur rund 4% aller Frakturen betreffen die Hände (68).

Im vorliegenden Krankengut fanden sich 111 Kinder (14,1% des Gesamtkrankengutes) mit insgesamt 113 Frakturen im Bereich der Hände. Traumatische Amputationen, die ja auch meistens mit Knochenverletzungen einhergehen, wurden nicht dazugerechnet. Diese werden im entsprechenden Kapitel gesondert besprochen.

Knaben wurden auch bei den Frakturen stärker vertreten als Mädchen, die Geschlechtsverteilung betrug 1,5 : 1 zuungunsten der Knaben. In der Altersgruppe V betrug die Verteilung sogar 2 : 1.

Für beide Geschlechter erfolgte der erste Anstieg der Verletzungshäufigkeiten im Alter von 5-10 Jahren. (Abb. 13 S. 54)

Die Jugendlichen der Altersgruppe VI wurden lediglich der Vollständigkeit halber aufgeführt, die geringe Patientenzahl erlaubt hier keine weiteren Aussagen.

Tab. 14 (S. 55) zeigt die besondere Gefährdung des 1. und des 5. Fingers. Fast 60% aller Frakturen betrafen diese zwei Finger.

Mittelglieder wurden selten von einer Fraktur betroffen, (11 Fälle), der 3. und 4. Strahl scheinen hier bevorzugt zu sein.

Handwurzelknochen wurden in keinem Fall betroffen.

Der Ätiologie nach dominierten eindeutig die infolge einer Quetschung entstandenen Frakturen (31,5%), gefolgt von Sturz-(18,0%), Sport-(17,1%) und Spielverletzungen (12,6%).

Tab.15 auf S.55 gibt einen Überblick über die häufigsten Unfallursachen.

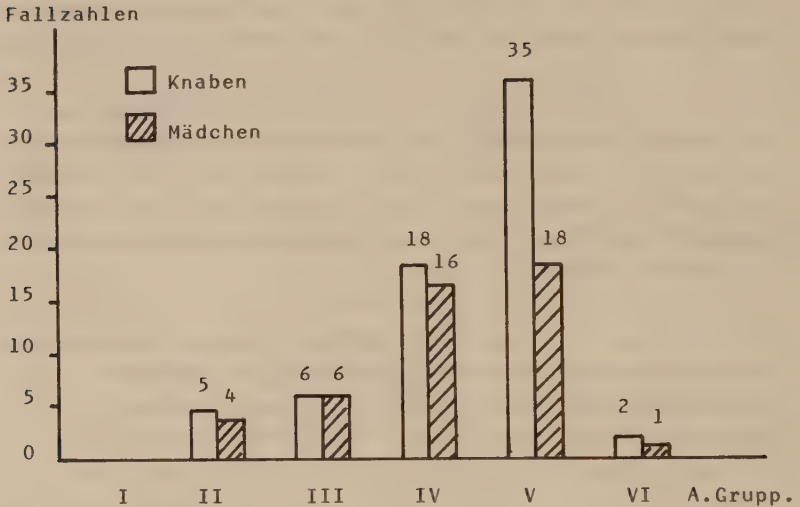


Abb.13 : Altersverteilung von 111 Patienten mit Handfrakturen

Etwa die Hälfte der Quetschverletzungen ist wiederum an Türen entstanden, 2 Patienten verletzten sich an Rolltreppen.

Tab.15 macht deutlich, daß bis zum Alter von 10 Jahren die Quetschungen an erster Stelle der Frakturursachen stehen. Erst bei den 10-15 jährigen Kindern werden sie von den Sport- und Spielverletzungen abgelöst.

Im folgenden sollen die Frakturen nach ihrer Lokalisation getrennt abgehandelt werden.

Lokalisation	F i n g e r					
	1.	2.	3.	4.	5.	Gesamt
Grundglied : Epiphyse	3	1	0	3	1	8
Diaphyse	10	0	4	4	18	36
Mittelglied: Epiphyse	0	1	2	0	0	3
Diaphyse	2	1	1	4	0	8
Endglied : Epiphyse	1	1	1	0	0	3
Diaphyse	10	3	3	9	3	28
Metacarpus : Epiphyse	2	0	0	0	1	3
Diaphyse	7	4	2	2	9	24
Gesamt :	35	11	13	22	32	113

Tab.14 : Lokalisation von 113 Frakturen

Anamnese	I	II	III	IV	V	VI	Gesamt(%)
Quetschung	0	9	7	14	5	0	35 (31,5%)
Sport	0	0	0	2	16	1	19 (17,1%)
Spiel	0	0	1	4	9	0	14 (12,6%)
Sturz	0	0	4	5	11	0	20 (18,0%)
Sonst	0	0	0	2	5	0	7 (6,3%)
Unbekannt	0	0	0	7	7	2	16 (14,4%)
Gesamt	0	9	12	34	53	3	111 (100 %)

Tab.15 : Häufigste Anamnesen bei 111 Patienten mit Frakturen

3.1 Metacarpalfrakturen

Von den ausgewerteten Frakturen betrafen insgesamt 27(23,9%) die Mittelhandknochen.

Die rechte Hand war mit 20 : 7 Frakturen deutlich häufiger betroffen als die linke.

Eine Zusammenfassung der Unfallursachen zeigt Tab.16.

Anamnese	F i n g e r					Gesamt(%)
	1.	2.	3.	4.	5.	
Sturz (Sport)	5	0	0	0	2	7 (25,9)
Sturz (andere)	1	1	1	0	3	6 (22,2)
Rauferei (Spiel)	2	2	0	0	0	4 (14,8)
Stoß, Schlag	0	1	0	0	3	4 (14,8)
Quetschung	0	0	0	1	0	1 (3,7)
Unbekannt	1	0	1	1	2	5 (18,5)
Gesamt	9	4	2	2	10	27 (100)

Tab.16 : Häufigste Ursachen von 27 Metacarpalfrakturen

Relativ häufig wurden Sportunfälle als Ursache von Metacarpalfrakturen gefunden (7 Fälle), sowie auch Stürze, zu denen es meistens beim Spielen kam.

Sportverletzungen haben relativ oft den 1. Mittelhandknochen betroffen. Meistens waren Skiunfälle dafür verantwortlich : 4 der insgesamt 5 derartigen Frakturen passierten infolge eines Sturzes beim Skifahren.

Die Querfrakturen der Mittelhandknochen waren meistens im Bereich des Schaftes lokalisiert. (s. Tab. 14 auf S. 55)
Den 24 Diaphysenfrakturen standen nur 3 Epiphysenfrakturen gegenüber.

Eine Bennet'sche Fraktur wurde ebenfalls gesehen (Skiunfall).

Bei den kompletten Frakturen kam es oft zur Dislokation nach volar und radial.

Die Abknickung nach volar ist durch den Zug der Handinnenmuskulatur und der Extensores carpi bedingt, während die laterale Dislokation durch die straffen Bandverbindungen nicht so ausgeprägt ist (68).

Die Therapie muß natürlich dieser Neigung zur Dislokation Rechnung tragen.

Tab. 17 (S. 58) faßt die im einzelnen durchgeführten Therapiemaßnahmen zusammen.

Wie aus der Tab. 17 ersichtlich ist, konnte die Behandlung bis auf zwei Fälle konservativ geführt werden.

In den zwei operativ versorgten Fällen wurde eine Kirschnerdrahtosteosynthese durchgeführt. Bei der bereits erwähnten Bennet'schen Fraktur mußte zuvor offen reponiert werden, da die auswärts konservativ versorgte Fraktur abgerutscht war. (s. Abb. 14 S. 58)

Die Ruhigstellung der Frakturen erfolgte gewöhnlich bei

etwa 30° dorsalflektiertem Handgelenk und in Funktionsstellung der Hand für 4-5 Wochen.

Therapie	Fallzahlen (%)
Gipsverband ohne Reposition	20 (74,0%)
Gipsverband nach geschl.Reposition	5 (18,5%)
Geschl.Repos.+Kirschnerdraht+Gips	1 (3,7%)
Offene Repos.+Kirschnerdraht+Gips	1 (3,7%)
Gesamt	27 (100 %)

Tab.17 : Therapie von 27 Metacarpalfrakturen

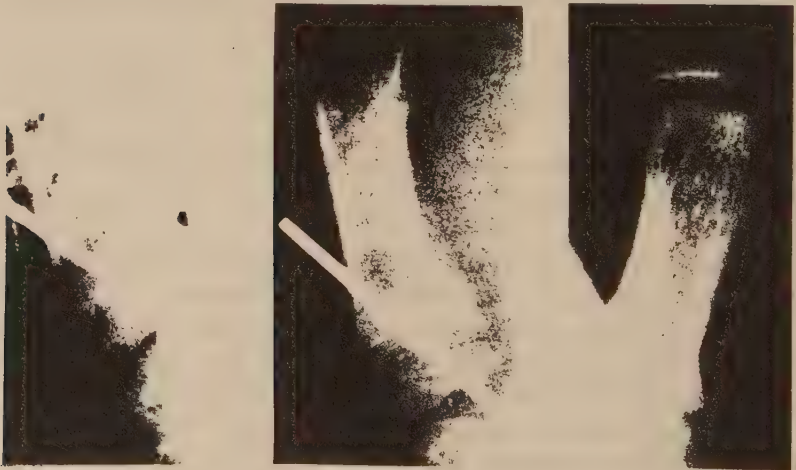


Abb.14 : Erläuterung auf Seite 59

Abb.14 : Bennet'sche Fraktur eines 11 jährigen Jungen (Skiunfall).Die zunächst konservativ versorgte Fraktur rutschte ab und mußte 11 Tage posttraumatisch offen reponiert und fixiert werden (a). 4 Wochen nach der operativen Versorgung (b) zeigt sich eine gute Konsolidierung der Fraktur.Kontrollaufnahme (c): Stellung der Fragmente ist optimal,Fraktur ist gut durchgebaut.

3.2 Grundgliedfrakturen

Sie stellten die meisten Frakturen der kindlichen Hand dar, im vorliegenden Krankengut rund 39% der Fälle.

Mit 18 Frakturen rechts und 26 Frakturen links schien,im Gegensatz zu den Metacarpalfrakturen,die linke Hand stärker gefährdet zu sein,als die rechte.(Tab.18)

	F i n g e r					Gesamt(%)
	1.	2.	3.	4.	5.	
Rechts	6	1	2	1	8	18 (40,9%)
Links	7	0	2	6	11	26 (59,1%)
Gesamt	13	1	4	7	19	44 (100 %)

Tab.18 : Lokalisation von 44 Grundgliedfrakturen

Am häufigsten waren der 1. und der 5. Finger betroffen. Als Ursache fanden sich Sportverletzungen, Stürze beim Radfahren und Spielen, Ballverletzungen, Schlag gegen harte Gegenstände usw..

Bemerkenswert erschienen zwei Fälle : der eines 12 jährigen Jungen, der mit Phosphor experimentiert hat und sich eine Explosionsverletzung der rechten Hand mit Fraktur des Daumengrundgliedes und multiple Schürfwunden zugezogen hat und der eines 12 jährigen Buben, der sich eine Luftgewehrkugel in den linken Ringfinger geschossen hat. Diese zwei Fälle zeigen besonders deutlich, auf welch vielfältige Weise gerade ältere Kinder gefährdet sind, wenn sie unbeaufsichtigt ihren Spielen überlassen werden.

Ihrer Lokalisation nach lassen sich die Grundgliedfrakturen in drei Gruppen einteilen :

B a s i s n a h e F r a k t u r e n , hier wurden häufig die Epiphysenfugen betroffen, im Sinne einer Epiphysenlösung oder -lockerung. Verursacht wurden sie meistens durch indirekte Traumen, daher waren begleitende Weichteilverletzungen selten.

S c h a f t f r a k t u r e n , hier wurden Infraktionen, Grünholzfrakturen sowie komplette Frakturen gefunden. Sie wurden durch direkte und indirekte Traumen gleichermaßen verursacht.

K ö p f c h e n f r a k t u r e n entstanden oft durch direkte Traumen. Besondere klinische Bedeutung erlangten sie durch die Beteiligung der Fingergelenke und des Bandapparates.

Tab.19 gibt eine Zusammenstellung der durchgeführten Therapiemaßnahmen.

Osteosynthese wurde in einem Fall durchgeführt, die abge-

rutschte Fraktur wurde 5 Tage posttraumatisch mit einem Kirschnerdraht fixiert.

Alle anderen Grundgliedfrakturen wurden konservativ versorgt.

Therapie	Fallzahlen (%)
Schienenbehandlung	7 (16,0%)
Gipsverband ohne Reposition	29 (66,0%)
Geschlossene Repos.+Gips	7 (16,0%)
Geschlossene Repos.+Osteosynthese	1 (2,3%)
Chir.Versorgung der Weichteilwunde zusätzlich	3 (6,8%)

Tab.19 : Durchgeführte Therapie bei 44 Grundgliedfrakturen

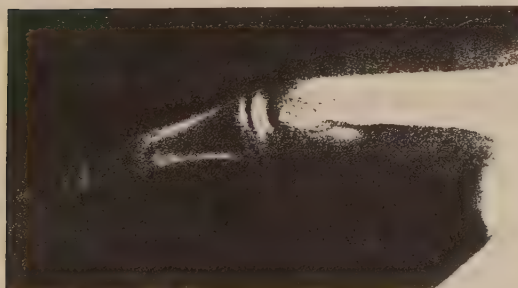


Abb.15 : Linker Ringfinger eines 12 jährigen Jungen: Fraktur des Köpfchens der Grundphalanx, bis in den Gelenkspalt hineinreichend, disloziert



Abb.16 : Rechter Daumen eines
8 jährigen Jungen : Schräg-
fraktur der Grundphalanx
(Quetschverletzung)

In 7 Fällen einer Grundgliedfraktur war eine Reposition in Narkose notwendig, ein Patient mußte danach 2 Tage stationär bleiben zur Beobachtung.

Ruhiggestellt wurde meistens in einem volaren Unterarmgips für durchschnittlich 3-5 Wochen. Hatten die Patienten danach noch Beschwerden, wurde für weitere 7-8 Tage ruhiggestellt.

Steinert und Knorr (68) empfehlen für Frakturen der Grundgliedbasis ebenfalls eine 3 wöchige, für Schaftfrakturen eine 5 wöchige und für Köpfchenfrakturen eine 2- bis maximal 3 wöchige Ruhigstellung. Längere Immobilisation soll bei den letztgenannten Frakturen leicht zu einer Versteifung im Mittelgelenk führen (68). Daher empfiehlt sich nach

Gipsabnahme eine krankengymnastische Nachbehandlung.

3.3 Frakturen der Mittelphalanx

Sie waren nicht sehr häufig. Nur 11 der insgesamt 113 Frakturen betrafen die Mittelfglieder (9,7%).

Beim Entstehungsmechanismus spielten direkte Traumen, wie z.B. Quetschungen, die größte Rolle. Begleitet wurden sie in den meisten Fällen von Weichteilverletzungen, Dislokationen kamen ebenfalls oft vor.

In 3 Fällen lag eine offene Fraktur vor. Sie wurden ausnahmslos durch direkte Traumen (Quetschung) verursacht.

Eine typische Frakturform war die Längsfraktur der Mittelphalanx. Sie entstand infolge von Quetschungen.

Durch die nach dorsal konvexe Gestaltung der Phalangen brachen diese bei Einwirkung des Traumas ein (68).

Die Therapie entsprach der bei den Grundgliedfrakturen bereits dargestellten Behandlungsform.

Im Falle der in Abb. 17 (S. 64) gezeigten Fraktur wurde die Wunde revidiert und die offene in eine geschlossene Fraktur umgewandelt.

Osteosynthese wurde in keinem Fall durchgeführt.

Tab. 20 (S. 64) zeigt die im einzelnen durchgeführten Therapiemaßnahmen.

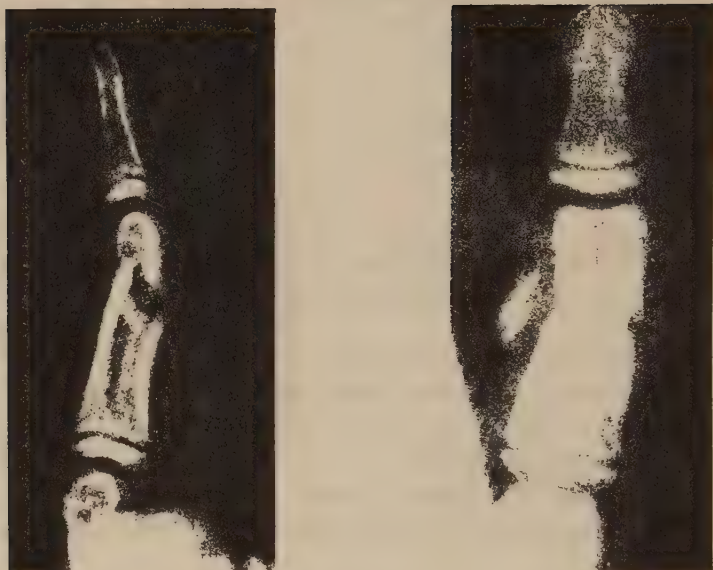


Abb.17 : Offene Trümmerfraktur des rechten Ringfingermit-
telgliedes bei einem 14 jährigen Jungen (Segel-
unfall)

Therapie	Fallzahlen (%)
Schienenbehandlung	2 (18,2%)
Gipsverband ohne Repos.	8 (72,7%)
Geschlossene Repos.+Gips	1 (9,1%)
Chir.Versorgung der Weichteilwunde	1 (9,1%)

Tab.20 : Durchgeführte Therapie bei 11 Mittelgliedfrak-
turen

3.4 Endgliedfrakturen

Sie waren nach den Grundgliedfrakturen am zweithäufigsten anzutreffen.

Insgesamt wurden 31 Endgliedfrakturen gezählt (27,5%).

Anamnestisch handelte es sich meist um direkte Traumen, wie z.B. Quetschverletzungen.

Häufiger als bei den anderen Frakturen wurden auch jüngere Kinder betroffen, durch Einklemmen in Türen und Ähnliches.

Als Befund fanden sich, je nach Art des Traumas, Abrisse und Ausrisse des Nagelfortsatzes, Längsfrakturen, Querfrakturen, Epiphysenlösungen etc..

Dem häufigsten Unfallmodus entsprechend (Quetschungen), wurden Endgliedfrakturen oft durch z.T. erhebliche Weichteilschädigung kompliziert.

Eine offene Fraktur lag in 5 Fällen (16,1%) vor.

Die Therapie bestand in der Wiederherstellung der Fingerkonturen durch einige Nähte, Entfernung von Knochensplittern bzw. des gelösten Nagels und Ruhigstellung. Meistens genügte die Ruhigstellung des betroffenen Fingers auf einer Schiene. (Tab.21 S.66)

In zwei Fällen einer Epiphysenfraktur mit Dislokation wurde das Repositionsergebnis mit einem Kirschnerdraht fixiert. Der Kirschnerdraht wurde dabei perkutan von distal her eingebohrt. Wie die Abb.19 (S.67) zeigt, wurde damit zwar eine optimale Stellung der Fragmente erreicht, es droht aber eine vorzeitige Schließung der Epiphysenfuge.

Therapie	Fallzahlen (%)
Schienenbehandlung	14 (50,0%)
Gipsverband ohne Reposition	12 (42,9%)
Geschlossene Repos.+Osteosynthese	2 (7,1%)
Chir.Versorgung der Weichteilwunden	17 (60,7%)

Tab.21 : Durchgeführte Therapie bei 28 Endgliedfrakturen



Abb.18 : Linker Kleinfinger eines 4 jährigen Jungen : Absprengung des Köpfchens der Endphalanx, Dehizens von 2-3 mm (Quetschung in einer Tür)

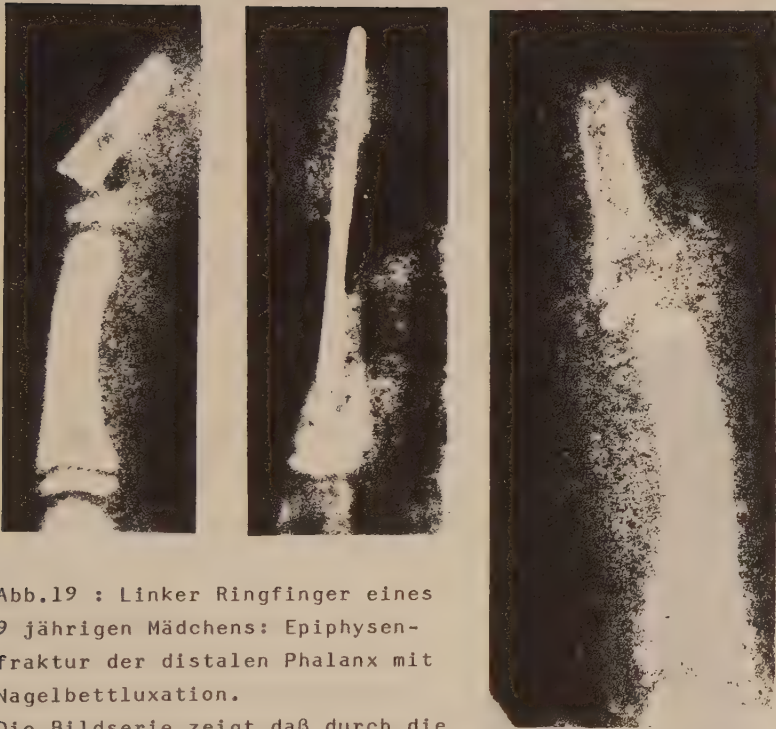


Abb.19 : Linker Ringfinger eines 9 jährigen Mädchens: Epiphysenfraktur der distalen Phalanx mit Nagelbettluxation.

Die Bildserie zeigt, daß durch die operative Versorgung der Fraktur eine optimale Stellung der Fragmente erreicht wurde. Im Bereich der Epiphysenfuge scheint sich jedoch Kallus gebildet zu haben, was auf einen möglicherweise frühzeitigen Schluß derselben hindeutet.

Es konnte beobachtet werden, daß selbst schwere Endgliedverletzungen folgenlos ausgeheilt sind.

Daher scheint der Rat vieler Autoren, wonach mit der primären Amputation der Endglieder gewartet werden muß, sicher richtig zu sein. Bei unseren Patienten war in keinem Fall

eine sekundäre Amputation notwendig.

Infektion (Osteomyelitis) trat in einem Fall auf.

Bis auf einen kleinen Patienten konnten alle Kinder ambulant behandelt werden.



Abb.20 : Linker Zeigefinger eines 10 jährigen Buben: Abscherung der Endphalanx nach Sturz vom Fahrrad. Die Aufnahme zeigt den Zustand 4 Wochen nach dem Unfall: bereits gute Weichteildeckung des Knochens

Frakturen der Epiphysenfugen (Zusammenstellung)

Hinsichtlich späterer Wachstumsstörungen erlangen Frakturen mit Beteiligung der Epiphysenfugen eine besondere Bedeutung.

Von den 113 Frakturen betrafen nur 13 (11,5%) die Epiphysenfugen. Die Lokalisation dieser Frakturen zeigt Tab.21.

Lokalisation	F i n g e r					Gesamt (%)
	1.	2.	3.	4.	5.	
Metacarpale	1	0	0	0	1	2 (15,4%)
Grundglied	2	0	0	3	1	6 (46,1%)
Mittelglied	0	1	2	0	0	3 (23,1%)
Endglied	1	0	0	1	0	2 (15,4%)
Gesamt	4	1	2	4	2	13 (100 %)

Tab.21 : Lokalisation von 13 Epiphysenfugenfrakturen

Am häufigsten wurden der Daumen und der Ringfinger betroffen (je 4 Fälle), ebenso die Grund- und Mittelglieder (46,1% bzw. 23,1%).

Die durchgeführten Therapiemaßnahmen faßt Tab.22 zusammen.

Therapie	Fallzahlen (%)
Gipsverband ohne Reposition	7 (53,8%)
Reposition unter Bildwandler	1 (7,7%)
Reposition ohne Bildwandler	3 (23,1%)
Geschlossene Reposition+Osteosynthese	2 (15,4%)

Tab.22 : Durchgeführte Therapie bei 13 Epiphysenfugenfrakturen

In mehr als der Hälfte der Fälle (53,8%) lagen nicht dislozierte Frakturen vor, sie konnten ohne weitere Maßnahmen gleich im Gipsverband ruhiggestellt werden.

Bei den übrigen Fällen handelte es sich um dislozierte Frakturen, die mit oder ohne Bildwandlerkontrolle reponiert wurden. In zwei Fällen wurde eine Kirschnerdrahtosteosynthese durchgeführt.

4. Sehnenverletzungen

Sehnenverletzungen sind im Kindesalter ein seltenes Ereignis, trotzdem können sie u.U. außerordentlich folgeschwer sein. Durch einen oder mehrere funktionsuntüchtige Finger können die Kinder sowohl in der Schule als auch später in der Berufsausbildung oder -ausübung erheblich behindert werden. Solch eine Behinderung kann auch auf die psychische Entwicklung der Kinder negative Auswirkungen haben.

Die Wiederherstellung der normalen Funktion eines Fingers, bei dem die Sehnen verletzt sind, gehört zu den schwierigsten Problemen der Handchirurgie (14).

Es sind sowohl anatomische als auch physiologische Gegebenheiten, die die Ergebnisse negativ beeinflussen können.

In den Jahren 1975-79 wurden 23 Kinder (2,9% des Krankengutes) mit insgesamt 41 lädierten Sehnen behandelt.

Die Geschlechtsverteilung war sehr ausgewogen, es wurden 11 Buben und 12 Mädchen betroffen.

Die Verteilung der Kinder auf die Altersgruppen zeigt Abb. 21 (S. 72).

Bei der geringen Patientenzahl war es kaum möglich, besondere Aussagen bezüglich ihrer Verteilung zu machen, doch schienen die Altersgruppen II und IV etwas stärker gefährdet zu sein, als die übrigen.

Das Verhältnis Knaben : Mädchen betrug mit Ausnahme der Altersgruppe II nahezu 1 : 1.

Eine Zusammenstellung der häufigsten Unfallursachen, nach Geschlechtern getrennt, zeigt Tab. 23 (S. 72).

Fallzahlen

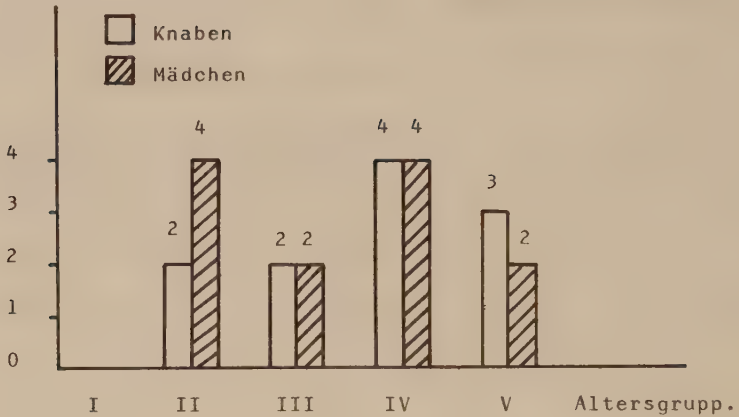


Abb.21 : Altersverteilung von 23 Patienten mit Sehnenverletzungen

Anamnese	Buben	Mädchen	Gesamt(%)
Schnitt: Messer	3	3	6 (26,1%)
Glas	3	4	7 (30,4%)
Sonst	1	1	2 (8,7%)
Quetsch: Rolltreppe	1	3	4 (17,4%)
Sonst	0	1	1 (4,3%)
Gedeckter Riß	2	0	2 (8,7%)
Unbekannt	1	0	1 (4,3%)
Gesamt	11	12	23 (100 %)

Tab.23 : Anamnesen von 23 Unfällen mit Sehnenbeteiligung

Für die Schnittverletzungen gilt prinzipiell das unter Punkt "2.1 Schnittverletzungen" (S.36 ff.) Gesagte, der Unterschied liegt nur im Schweregrad der Verletzungen. Bei 15 Kindern (65,2%) fand sich die Anamnese "Schnittverletzung". 6 von diesen Patienten verletzten sich beim Umgang mit einem Messer, 7 Patienten beim Umgang mit gläsernen Gegenständen. 3 von diesen letztgenannten Kindern stürzten in herumliegende Glasscherben, weitere 3 stürzten mit Glasgegenständen in den Händen. Ein Patient verletzte sich beim Sturz durch eine Glastür. Es wurde also in allen Fällen einer Glasschnittverletzung der Sturz ursächlich gefunden.

Bei den Quetschverletzungen fanden sich in 4 von insgesamt 5 Fällen Rolltreppen als Ursache des Traumas. Der fünfte Patient, ein kleines Mädchen, geriet mit der Hand in den Treibriemen eines Traktors. Der Unfall passierte im elterlichen landwirtschaftlichen Betrieb. Es wurden hier durchwegs Kleinkinder im Alter zwischen 1-5 Jahren betroffen. Bemerkenswert war, daß die Unfälle fast immer im Beisein der Eltern passiert sind. Ein genauer Unfallhergang war bei den Rolltreppenverletzungen nicht zu erfahren, es fand sich lediglich die Angabe, das Kind sei mit der Hand zwischen fahrende Rolltreppe und Wand gekommen. Diesem Unfallmechanismus entsprechen wurden auch vorwiegend Strecksehnen lädiert. Nur eine Patientin wies Beugesehnenverletzungen auf.

Die eben erwähnten Rolltreppenverletzungen gehören zu den schwerwiegendsten Verletzungen der kindlichen Hand. Sie führen in den allermeisten Fällen zu Zerstörung größerer Bereiche der Hand.

Die Versorgung und Wiederherstellung solch schweregequetschter Finger gestaltet sich sehr schwierig. Neben der Verschmutzung der Wunden ist vor allem die Zerstörung des die Sehne umgebenden Gleit- und Stützgewebes der Hauptgrund für

spätere Komplikationen.

Die beiden gedeckten Sehnenrisse (Tab.23) betrafen Strecksehnen und sind beim Ballspielen entstanden, wobei der Ball den überstreckten Finger traf.

Einteilung und Lokalisation der Verletzungen

Wie auf S.71 bereits erwähnt, wurden bei den 23 Kindern insgesamt 41 Sehnen verletzt.

Es fanden sich darunter 24 Beuge- und 17 Strecksehnen.

Die Lokalisation der Läsionen zeigen die Tab. 24 und 25.

Die Einteilung der Hand in topographische Zonen wurde nach dem Schema von VERDAN vorgenommen (s."Allgemeiner Teil" S.7ff).

Zone	B e t r o f f e n e S e h n e n					Palm.long.	Gesamt(%)
	1.	2.	3.	4.	5.		
1	0	1	1	1	0	0	3 (12,5%)
2	2	4	4	3	3	0	16 (66,7%)
3	1	0	0	0	0	0	1 (4,2%)
4	0	0	0	0	0	0	0 (0,0%)
5	0	0	0	0	2	0	2 (8,3%)
6	0	0	0	0	0	2	2 (8,3%)
Gesamt	3	5	5	4	5	2	24 (100 %)

Tab.24 : Lokalisation von 24 Beugesehnenverletzungen

Zone	Betroffene Sehnen					Gesamt (%)
	1.	2.	3.	4.	5.	
1	0	0	3	0	0	3 (17,6%)
2	0	0	0	0	0	0 (0,0%)
3	0	1	0	0	1	2 (11,8%)
4	0	0	0	0	0	0 (0,0%)
5	0	0	1	1	0	2 (11,8%)
6	0	1	1	2	1	5 (29,4%)
7	0	0	0	0	0	0 (0,0%)
8	0	0	2	2	1	5 (29,4%)
Gesamt	0	2	7	5	3	17 (100 %)

Tab.25 : Lokalisation von 17 Strecksehnenverletzungen

An der Beugeseite wiesen alle Finger etwa die gleiche Verletzungshäufigkeit auf (Tab.24).Es konnte somit kein bevorzugter Finger festgestellt werden.

19 Sehnen wurden im Bereich der Finger selbst lädiert (Zonen 1 und 2),die restlichen 5 Sehnen verteilten sich gleichmäßig auf die Mittelhand und auf die Handgelenke. 66,7% aller Beugesehnenverletzungen waren in der Zone 2,im sog. "Niemandsländ" lokalisiert.

An der Streckseite war der Mittelfinger am häufigsten betroffen (7 Sehnen),gefolgt vom Ring- (4 Sehnen), Klein- (3 Sehnen) und Zeigefinger (2 Sehnen).Der Daumen war in keinem Fall Ort einer Strecksehnenverletzung.

Auch hinsichtlich der topographischen Verteilung bestand ein Unterschied zur Beugeseite : nur 7 Sehnen wurden im Be-

reich der Finger verletzt, jeweils 5 entfielen auf Mittelhand und Handgelenk.

Betrachtet man sich die Verteilung der Sehnenverletzungen auf die kindliche Hand (Tab.26), so zeigt sich, daß die rechte Hand mit fast 70% aller Läsionen sehr häufig betroffen wurde. Eine Erklärung hierfür dürfte die höhere Gefährdung der Arbeitshand bei Rechtshändern sein.

Aus Tab.26 ist weiterhin ersichtlich, daß die Beugeseite mit 56,5% häufiger verletzt wurde als die Streckseite (43,5%).

Ort der Verletzung	Betroffene Hand			Gesamt (%)
	Rechts	Links	Unbekannt	
Beugeseite	9	3	1	13 (56,5%)
Streckseite	7	3	0	10 (43,5%)
Gesamt (%)	16 (69,6)	6 (26,0)	1 (1,4)	23 (100 %)

Tab.26 : Verteilung von 23 Traumata mit Sehnenbeteiligung auf die kindliche Hand

Befunde, Therapie und Ergebnisse

a. Beugesehnen

Bei den insgesamt 24 verletzten Beugesehnen wurden folgende Befunde erhoben : (Tab.27)

Art der Läsion	L a n g f i n g e r			Daumen	Palm. long.	Gesamt(%)
	Superf.	Prof.	Beide			
Komplette Durchtrenn.	0	5	6	2	2	15 (83,3)
Partielle Durchtrenn.	0	2	0	1	0	3 (16,7)
Gesamt	0	7	6	3	2	18 (100)

Tab.27 : Befunde bei 18 Traumata mit Beugesehnenverletzung

Im Bereich der Langfinger fanden sich 7 isolierte Verletzungen der Profundussehne, 6 mal wurden beide Sehnen durchtrennt, 2 mal fand sich lediglich eine partielle Durchtrennung der tiefen Sehne. Die Superficialissehne wurde in kei-

nem Fall isoliert betroffen.

Die lange Daumenbeugesehne wurde in 2 Fällen komplett und in einem Fall partiell durchtrennt.

Eine Unterscheidung zwischen kompletter und partieller Durchtrennung erscheint hinsichtlich der Therapie und des zu erwartenden Ergebnisses wichtig.

Alle Beugesehnenverletzungen wurden operativ versorgt.

Die angewandten Operationen sind in der Tab.28 zusammengestellt.

Operationsverfahren	Zahl der Sehnen (%)
Primäre Sehnennaht	11 (64,7%)
Sekundäre Sehnennaht	2 (11,8%)
Sekundär-zweizeitige Sehnen- plastik	4 (23,5%)
Gesamt	17 (100 %)

Tab.28 : Zusammenstellung der an 17 Beugesehnen durgeführten Operationen

Die Zahl der versorgten Sehnen ist kleiner als die der tatsächlich verletzten, da bei gleichzeitiger Läsion beider Beugesehnen (oberflächliche und tiefe) nur die tiefe wiederhergestellt wurde, aus der Überlegung heraus, daß ein Übereinanderliegen zweier Nahtstellen die Verwachsungsnei-

gung erhöhen würde. Darüber gibt es aber z.T. kontroverse Meinungen (s. Kap. "Diskussion").

Wie aus Tab. 28 ersichtlich ist, hat man sich im wesentlichen auf zwei Operationsverfahren beschränkt : auf die primäre Sehnennaht und auf die sekundär-zweizeitige Sehnenplastik. Sekundär-einzeitige Sehnenplastik wurde nicht durchgeführt.

Bei einer kleinen Patientin mußte der schwerverletzte Finger einige Tage nach der Traumatisierung wegen Spontanemarktation amputiert werden, so daß es nicht mehr zu einer Sehnenplastik kam.

Hinsichtlich der Indikationsstellung für Beugesehnenplastiken siehe Kap. "Allgemeiner Teil" Seite 10 ff.

Bei unseren Patienten war in 13 Fällen (76,5%) ein primär- oder frühsekundär-einzeitiges Vorgehen möglich. Der Befund lautete bis auf drei Fälle : glatt durchtrennte Sehne, saubere Wunde, intakte Sehnenscheide. In einem Fall handelte es sich um eine durch Quetschung angerissene Sehne.

Die Operation bestand in einer Naht der Sehne nach Bunnell ("Schnürsenkelnah") mit atraumatischem Nahtmaterial der Stärke 3x0 - 5x0. Anschließend wurde die Hand auf einer Ober- oder Unterarmschiene ruhiggestellt.

Zweizeitige Beugesehnenplastik wurde bei drei Patienten mit insgesamt vier verletzten Sehnen durchgeführt.

Bei einer Patientin lag eine ausgedehnte Quetsch-Rißverletzung der Hand vor, die Wunde war stark verschmutzt.

Bei zwei Buben lagen die Verletzungen bereits mehrere Monate zurück. Trotz geringgradiger Begleitverletzungen war eine sekundäre End-zu-End-Anastomose nicht mehr möglich, da sich die Sehnenstümpfe schon zu weit retrahiert hatten und außerdem Vernarbungen im Gleitkanal vorlagen. Es blieb daher nur noch die Möglichkeit einer Sehnenplastik.

Es wurde dabei nach der im "Allgemeinen Teil" auf Seite 12

dargestellten Methode vorgegangen.

Die postoperative Ruhigstellung erfolgte auf einer Ober- oder Unterarmschiene für die Dauer von 5-6 Wochen.

Die im "Allgemeinen Teil" auf Seite 12-13 dargestellte Methode der primären oder frühsekundären Beugesehnnennaht mit dynamischer Schienung nach KLEINERT wurde im Zeitraum von 1975-79 nicht angewandt. Obwohl die Methode von KLEINERT und Mitarb. seit etwa 20 Jahren mit Erfolg praktiziert wird, erfährt sie erst in letzter Zeit eine breitere Anwendung. Nach den Literaturangaben (10,23,71) scheint sie die Ergebnisse der Sehnennähte vor allem im "Niemandland" zu verbessern.

Seit den Jahren 1980/81 strebt man auch in der Kinderchirurgischen Klinik der Universität München die Versorgung der Beugesehnenverletzungen nach dieser Methode an.

Angesichts der geringen Patientenzahl ist es nicht möglich, eine Statistik über Erfolge oder Mißerfolge aufzustellen. Noch weniger ist es möglich, einen Vergleich zwischen den einzelnen Operationsverfahren aufzustellen.

Es sei an dieser Stelle auf die Tab.24 auf S.74 verwiesen. Daraus ist ersichtlich, daß 66,7% aller Beugesehnenverletzungen im sog. "Niemandland" lokalisiert waren. Die anatomischen Gegebenheiten dieses Handbereiches (gemeinsame Sehnenscheide für beide Beugesehnen) haben zur Folge, daß Verletzungen und Operationen in diesem Gebiet viel häufiger zu Verwachsungen führen, als in anderen Bereichen der Hand und so die operativen Ergebnisse erheblich beeinträchtigen.

Die primären Sehnennähte führten in etwa der Hälfte der Fälle zu einem guten funktionellen Ergebnis.

Wundheilungsstörungen traten nur in einem Fall auf, eine sekundäre Amputation des betreffenden Fingers mußte durchgeführt werden (Abb.22)

Patient	Alter	Wundeigenschaften	Zone	Sehne	Beh.Dauer	Befund n.Behandlung
L.J.	8 J.	glatt, sauber	6	Palm.long.	3 Wo.	o.B.
Sch.J.	6 J.	glatt, sauber	6	Palm.long.	3 1/2 Wo.	o.B.
H.M.	2 J.	glatt, sauber	3	Daumen Bs.	1 1/2 Wo.	Sekundärnaht erforderlich (auswärts durchgeführt)
Z.P.	4 J.	glatt, sauber	5	Beide Bs.	12 Wo.	Volle Beugung möglich
K.B.	14 J.	glatt, sauber	2	Beide Bs.	8 Wo.	Keine Beugung möglich, Trans- plantation erforderlich (auswärts erfolglos durch- geführt)
K.S.	12 J.	glatt, sauber	2	Profundus	3 1/2 Wo.	Schlechte Beugung im DIP
M.Ch.	1 1/2 J.	glatt, sauber	1	Profundus	1 1/2 Wo.	Keine Beugung im DIP
Sch.Ch.	6 J.	glatt, sauber	2	Profundus	unbek.	Keine Beugung im DIP
S.M.	11 J.	glatt, sauber	2	Beide Bs.	11 1/2 Wo.	Nach Tendolyse o.B.
K.K.	2 J.	gequetscht	2	Daumen Bs.	4 1/2 Wo.	Volle Beugung möglich
		gequetscht	2	Beide Bs.	unbek.	Sekundäre Amputation
		gequetscht	2	Profundus	20 Wo.	Volle Beugung möglich
K.T.	2 J.	gequetscht	1	Profundus	unbek.	Volle Beugung möglich

Tab.29 : Befunde und Ergebnisse bei 13 primär und frühsekundär versorgten Beugesehnenver-
letzungen

Tab.29 gibt eine Übersicht über die primär oder frühsekundär durchgeführten Beugesehnenoperationen.

Sie zeigt, daß in 5 Fällen (38,5%) mit der Erstoperation schon das gewünschte Ergebnis erzielt werden konnte.

2 Patienten kamen nach abgeschlossener Wundheilung nicht mehr zur Kontrolle, ihr weiteres Schicksal ist unbekannt.

Bei 4 Patienten (30,8%) war eine Reoperation notwendig wegen schlechter bzw. fehlender Funktion des operierten Fingers. 3 von diesen Patienten ließen die Eingriffe in anderen Kliniken vornehmen, die Ergebnisse dieser sind unbekannt.

Nur in einem Fall wurde der Zweiteingriff vom Erstoperateur vorgenommen und erbrachte ein gutes funktionelles Ergebnis.

Bei einer kleinen Patientin bestand der Zweiteingriff in der Amputation des betreffenden Fingers in Höhe des Mittelgelenkes aufgrund der aufgetretenen Spontandemarkation. (s. Abb.22)

Von den insgesamt 7 primären Sehnennähten, die im "Niemandsland" lokalisiert waren, führten nur 2 (28,6%) gleich zu einem guten funktionellen Ergebnis. In 3 Fällen (42,9%) war eine Reoperation notwendig.

Tab.30 gibt für alle primär versorgten Beugesehnenverletzungen eine Zusammenstellung über die erforderlichen bzw. durchgeführten Zweiteingriffe.

Patient	Bef.nach Erstoperation	Zweiteingriff	Bemerkung
H.M.	schlechte Beugung	Sekundärnaht	Auswärts durchgef., Ergebnis unbekannt
K.B.	keine Beugung	Transplantation	Auswärts erfolglos durchgef.
K.S.	Schlechte Beug.im DIP	Sekundärnaht?	Pat.kam nicht zur Weiterbeh.
M.Ch.	keine Beugung	Sekundärnaht?	Behandlung vom Pat.abgebrochen
Sch.Ch.	keine Beugung	Transplantation	Auswärts durchgeföhrt, Ergebnis unbekannt
S.M.	keine Beugung	Tendolyse	Nach erfolgter Reop. o.B.

Tab.30 : Zweiteingriffe nach primären Beugesehnenoperationen (vgl.auch Tab.29 S.81)



Abb.22 : Pat. K.K., Verletzung im Alter von 2 J. : mit der rechten Hand in den Treibriemen eines Traktors gekommen. Das Bild zeigt den Zustand 4 Jahre nach dem Unfall

Zweizeitige Beugesehenplastiken wurden im Zeitraum von 1975-79 insgesamt 4 mal durchgeführt (s.Tab.28 S.78). Die Indikationen waren in allen Fällen eindeutig . Bei zwei Buben lagen ältere Verletzungen vor, die zunächst von den Eltern nicht ernst genommen wurden, bzw. der Funktionsausfall erst später bemerkt wurde. Bei der Operation stellte sich heraus, daß eine Sekundärnaht nicht mehr möglich war, da sich die Sehnenstümpfe schon zu weit retrahiert haben, zudem waren Teile der Sehnenscheide narbig verändert.

Eine zweijährige Patientin erlitt eine schwere Riß-Quetschverletzung der rechten Hand mit Zerstörung des Beugeapparates zweier Finger und erheblicher Weichteiltraumatisierung. Alle Wunden waren zudem mit Schmiere be-

legt (Rolltreppenverletzung).

Beim Patienten S.K. ,der eine Verletzung im Alter von 2 Jahren erlitt, konnte auch nach zweimaliger Sehnenplastik noch kein befriedigendes Ergebnis erzielt werden. Es kam immer wieder zu dermatogenen und tendogenen Kontrakturen, eine aufgetretene Infektion machte sogar das Entfernen des implantierten Silikonschlauches notwendig. Zur Beseitigung der Kontrakturen wurden mehrmals Z-Plastiken sowie Hauttransplantationen durchgeführt, die jedoch zu starker Keloidebildung führten. Abb.23 zeigt die Hand des Patienten 2 1/2 Jahre nach Behandlungsbeginn. Eine erneute Beugesehnenplastik ist geplant.

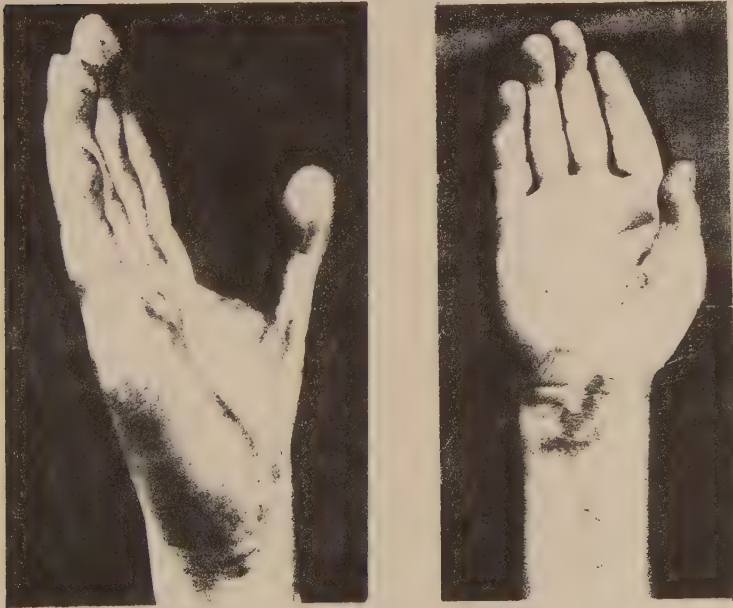


Abb.23 : Patient S.K., Erläuterung im Text

Beim Patienten W.J. führte die zweizeitige Beugesehnenplastik zu einem guten Erfolg. Bei einwandfreier Beugung bestand lediglich ein geringes Streckdefizit von etwa 15° im DIP. Bei der Operation wurde die Superficialissehne belassen, die in den übrigen Fällen immer reseziert wurde.

Die Patientin K.T. wies von allen Kindern die schwersten Verletzungen auf. An beiden betroffenen Fingern mußten zusätzlich noch Ringbandplastiken durchgeführt werden. Nach der Beugesehnenplastik traten erhebliche tendogene Kontrakturen im PIP und MP auf. Eine daraufhin erfolgte Behandlung mit dem Quengelapparat führte zwar zu einer Besserung des Zustandes, eine Tendolyse muß aber trotzdem noch durchgeführt werden.

Wegen der geringen Patientenzahl war eine statistische Auswertung der Ergebnisse auch hier nicht möglich.

Tab. 31 gibt daher nur eine Zusammenstellung der zweizeitigen Beugesehnenplastiken. (S. 87)

Patient	Alter	Wundeigenschaften	Sehne	Zone	Zeit zw. Trauma u. Op.	Befund nach abgeschl. Heilung
S.K.	2 J.	narbig ausgeheilte Schn.wunde	Daumen	2	24 Mon.	Starke derm. u. tend. Kontrakturen, erneute S.plastik erforderlich
W.J.	6 J.	prim. ausgeheilte Schn.wunde	Prof.	1	4 Mon.	Gute Beugung, Streckdefizit von 15° im DIP
K.I.	2 J.	gesamte Hand gequetscht, starke Verschmutzung	Beide	2	4 Mon.	Starke tendogene Kontraktur Operation erforderlich
			Beide	2	4 Mon.	Starke tendogene Kontraktur Operation erforderlich

Tab.31 : Befunde und Ergebnisse von 4 sekundär-zweizeitigen Beugesehenplastiken

b. Strecksehnen

Bei 10 Patienten fanden sich insgesamt 17 verletzte Strecksehnen.

Auf die Altersverteilung und Anamnese wurde schon auf S.71-76 eingegangen.

Als Befund fanden sich 8 komplett und 7 partiell durchtrennte Strecksehnen. In 2 Fällen handelte es sich um gedeckte Sehnenrisse, die beim Ballspielen entstanden sind. (Tab.32)

Art der Verletz.	Zahl der Sehnen (%)
Komplette Durchtrenn.	8 (47,0%)
Partielle Durchtrenn.	7 (41,2%)
Gedeckter Sehnenriß	2 (11,8%)
Gesamt	17 (100 %)

Tab.32 : Befunde bei 17 verletzten Strecksehnen

Bezüglich der Verletzungslokalisation siehe Tab.25 S.75. Die Langfinger wurden in 41,2% der Fälle betroffen, Mittelhand und Handgelenke zusammen in 58,8% der Fälle.

Tab.33 gibt eine Zusammenstellung der durchgeführten Therapiemaßnahmen.

Therapiemaßnahmen	Zahl der Sehnen (%)
Konservative Therapie	2 (11,8%)
Operativ : primäre Sehnennaht	14 (82,3%)
Bohrdrahtfixation	1 (5,9%)
Gesamt	17 (100 %)

Tab.33 : Therapie bei 17 verletzten Strecksehnen

Konservativ behandelt wurde der Fall einer subcutanen Sehnenruptur, sowie der Fall einer Sehnendurchtrennung, beide Verletzungen waren am Fingerendglied lokalisiert. Der Fall eines Strecksehnenaustrisses wurde nach der Methode der "inneren Schienung" behandelt: der Bohrdraht wurde percutan durch End- und Mittelglied eingebracht, bei überstrecktem Endglied.

Die restlichen Strecksehnenenddurchtrennungen wurden alle primär genäht. Als Nahtmethode wurde auch hier die Bunnell'sche "Schnürsenkelnah" verwendet.

Auf Grund der Ergebnisse (Tab.34) kann man feststellen, daß primäre Nähte an den Strecksehnen zu besseren Resultaten geführt haben als es bei den Beugesehnen der Fall war. Als Grund hierfür wird das Fehlen bzw. die Andersartigkeit der Sehnenscheide angenommen, in dessen Folge es viel seltener zu Verwachsungen im Operationsgebiet kommt.

Die Behandlungsdauer war bei den Strecksehnenverletzungen etwas kürzer als bei den Beugesehnenverletzungen und betrug im Mittel 2,4 Monate (1-9 Monate).

Patient	Alter	Präop.Bef.	Operation	Beh.dauer	Postoperativer Befund
S.K.	4 J.	D ₂ komplett D ₃ komplett D ₄ partiell	Naht Naht Naht	9 Mon. 9 Mon. 5 Wo.	Streckung gut, hypertrophe Narbe Streckung gut, Beuge-def. von 20° im MP o.B.
P.A.	2 1/2 J.	D ₄ komplett D ₅ partiell	Naht Naht	1 Mon. 1 Mon.	Gute Funktion der Sehne o.B.
E.P.	9 J.	D ₅ komplett	Naht	1 Mon.	Gute Streckung
Sch.A.	8 J.	D ₃ komplett D ₄ komplett	Naht Naht	1 Mon. 1 Mon.	Gute Streckung Gute Streckung, Bew.einschr.im Hand- gelenk(Ruhigstellung?)
Sch.Ch.	13 J.	D ₃ partiell D ₅ partiell D ₄ komplett	Naht Naht Naht	10 Wo. 10 Wo. 10 Wo.	Gute Funktion Gute Funktion Gute Funktion
F.S.	4 J.	D ₃ partiell D ₄ partiell	Naht Naht	2 Mon. 2 Mon.	Gute Funktion Gute Funktion
Z.C.	5 J.	D ₂ partiell	Naht	unbek.	Unbekannt, Pat.kam nicht zur Kontrolle
R.R.	3 J.	D ₃ komplett	Gips	unbek.	Unbekannt, Pat kam nicht zur Kontrolle
K.O.	9 J.	D ₃ Abriß	Bohrdraht	6 Wo.	Nur geringe Streckung möglich
R.Ch.	13 J.	D ₃ Abriß	Gips	1 Mon.	Gute Funktion

Tab. 34 : Befund, Therapie und Ergebnis bei 17 Strecksehnenverletzungen



Abb. 24 : Patientin S.K. : Rolltreppenverletzung im Alter von 3 Jahren. Durchtrennung der Strecksehnen des 2. und 3. Fingers mit ausgedehnten Quetschverletzungen der gesamten Hand, verschmutzte Wunden. Die Aufnahmen zeigen den Zustand 4 1/2 Jahre nach dem Trauma : bei voller Streckung geringes Beugedefizit von etwa 20° im MP der Finger 2-3

5. Amputationsverletzungen

Obwohl derartige Verletzungen im ausgewerteten Krankengut nicht sehr oft zu finden waren und es fast durchwegs leichte Verletzungen waren (Fingerkuppenamputationen), soll ihnen doch ein eigenes Kapitel gewidmet werden, um einige grundlegende Probleme aufzeigen zu können.

Jede Verstümmelung - und selbst der Verlust einer Fingerkuppe muß als solche gewertet werden (32) - bedeutet eine schwere Belastung für die Persönlichkeitsentwicklung des Kindes.

Mit der Entwicklung der mikrochirurgischen Technik ist es möglich geworden, amputierte Handteile mit Erfolg zu replantieren. Dabei ist stets auf eine sorgfältige Indikationsstellung zu achten, denn ein replantierter Finger z.B., der keine Funktion ausüben kann, u.U. mehr stört als hilft (32).

Krankengut und Anamnesen

Unter den 784 Kindern, die im Zeitraum zwischen 1975-79 behandelt wurden, fanden sich 23 Patienten (2,9%) mit Amputationen oder Teilamputationen einer oder mehrerer Finger.

Die Diagnosen lauteten bei 15 Patienten (65,2%) auf totale und bei 8 Patienten (34,8%) auf subtotale Amputation eines Handabschnittes.

Die Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten zeigt

Abb.25.

Die Geschlechtsverteilung entsprach mit 12 Buben und 11 Mädchen nahezu 1 : 1.

Fallzahlen

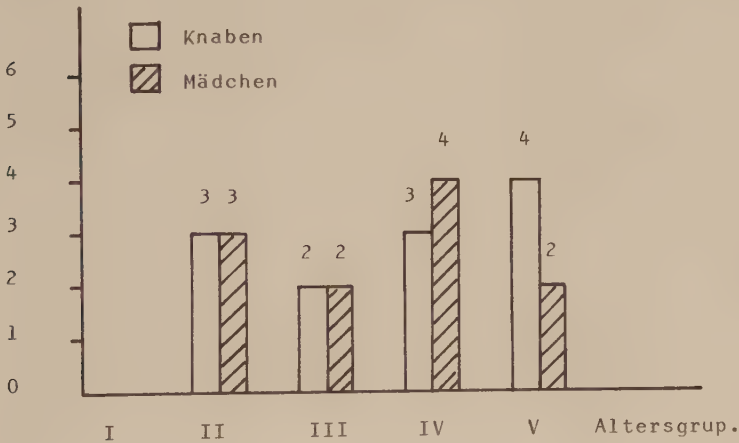


Abb.25 : Altersverteilung von 23 Patienten mit Amputationsverletzungen im Handbereich

Wie aus der Abb.25 weiter zu ersehen ist, wurde die Gruppe der 5-10 jährigen Kinder am häufigsten betroffen, gefolgt von den Kindern der Altersgruppe II und V. Auffallend war dabei, daß die 1-3 jährigen Kinder im Krankengut genauso oft vertreten waren, wie die 10-15 Jährigen. Die Altersgruppe III wurde am seltensten betroffen.

Tab.35 gibt eine Zusammenstellung der Unfallursachen.

Anamnese	Knaben	Mädchen	Gesamt
<u>Schnitt:</u> Messer	1	0	1
Brotschn.masch.	1	1	2
Rasenmäher	1	0	1
Gurkenhobel	0	1	1
Glas	0	1	1
Gartenschere	0	1	1
Fleischhackmasch.	0	1	1
Unbekannt	1	0	1
<u>Quetsch:</u> Tür	3	2	5
Fleischwolf	1	0	1
Heulademaschine	1	0	1
Schaukelpferd	1	0	1
Steinplatte	0	1	1
Kaffeemühle	0	1	1
Unbekannt	2	0	2
<u>Riß:</u> Kinderwagen	0	1	1
Fahrradkette	0	1	1
Gesamt	12	11	23

Tab.35 : Anamnesen erhoben bei 23 Kindern mit Amputationsverletzungen im Handbereich

Es zeigte sich auch bei den Amputationsverletzungen, daß sich die Kinder an den verschiedensten Geräten verletzen können. Meistens waren es Haushaltsgeräte, aber ein Kinder-

wagen fand sich z.B. auch unter den Verletzungsursachen. Unter den Quetschverletzungen traten wiederum diejenigen hervor, die an Türen entstanden sind. Der entsprechende Unfallmechanismus wurde schon auf S.28 und S.41 dargestellt.

Besonders schwerwiegend waren Verletzungen, die an landwirtschaftlichen Maschinen oder sonstigen Großgeräten passierten. Beispiele hierfür waren im vorliegenden Krankengut die Heulademaschine und der Fleischwolf.

Im ersten Fall führte die Verletzung zum Verlust fast aller Finger einer Hand, im zweiten Fall wurde außerdem noch die Mittelhand schwer traumatisiert. Zu beiden Unfällen kam es in den jeweiligen elterlichen Betrieben. Höllwarth und Lackner (33) kommen in ihrer Arbeit über Handverletzungen bei landwirtschaftlichen Unfällen zum Schluß, daß die Hauptursachen derartiger Verletzungen einerseits die mangelhaften Schutzeinrichtungen der verschiedenen Maschinen und Geräte und andererseits ein oft gering ausgeprägtes Sicherheitsbewußtsein der Landbevölkerung sind.

Die meisten Unfälle passierten jedoch, wie oben schon erwähnt wurde, an normalen Haushaltsgeräten.

Die Kinder greifen, meist in spielerischer Absicht, an die Geräte und setzen sie dann ungewollt in Gang. Dieser Tatsache entspricht auch, daß die Verletzungshäufigkeit in der Gruppe der 1-3 jährigen Kinder ihren ersten Gipfel hat (Abb.25)

Befunde und Therapie

Bei den 23 Patienten wurden insgesamt 30 Handteile ganz

oder nur zum Teil amputiert.

In Anlehnung an H.Anderl und Mitarb.(1) wurden als totale Amputationen nur solche bezeichnet,wo der entsprechende Handabschnitt vollkommen abgetrennt wurde,also auch nicht die kleinste Haut- oder Gefäß-Nervenbrücke erhalten blieb.Alle anderen wurden den subtotalen Amputationen zugerechnet,wobei hier nicht mehr nachvollzogen werden konnte,ob alle Forderungen erfüllt waren,um sie auch wirklich als "subtotal" bezeichnen zu können. (Definition nach(1) : Durchtrennung der Hauptgefäßverbindung mit Anoxie des Amputates,sowie eine Durchtrennung von mindestens $\frac{3}{4}$ des umgebenden Weichteilmantels.)

Rund die Hälfte aller Amputationen waren nach der obigen Definition als total zu bezeichnen.

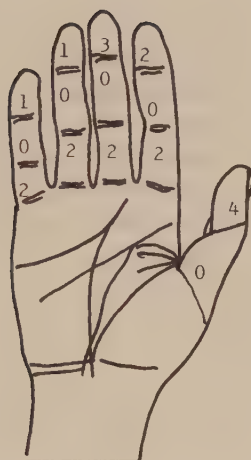
Abb.26 zeigt die Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Handabschnitte.

Fast $\frac{2}{3}$ (63,3%) aller Amputationen betrafen die rechte Hand.Hier schienen der Daumen sowie Mittel- und Zeigefinger besonders gefährdet zu sein.An der linken Hand war es der Zeigefinger,der am häufigsten betroffen wurde. Weiterhin ist aus der Abb.26 ersichtlich,daß 22 (73,3%) der insgesamt 30 Amputationen die Fingerendglieder bzw.die Fingerkuppen betroffen haben.

Zwei besonders schwere Fälle führten zur totalen bzw.subtotalen Amputation aller vier Langfinger (s. auch S.95).

Die durchgeführten Therapiemaßnahmen faßt Tab.36 zusammen.

Mikrochirurgische Anastomosierung wurde in keinem Fall durchgeführt.Eine Indikation hierfür war auch bei den zwei Patienten mit totaler bzw. subtotaler Amputation aller Langfinger nicht gegeben,da es sich um sehr stark alterierte Riß-Quetschwunden gehandelt hat.Eine Replantation



LINKS 11 Verletz.(36,7%)

RECHTS 19 Verletz.(63,3%)

Abb.26 : Verteilung von 30 Amputationverletzungen auf die kindlichen Hände

Therapie	Fallzahlen (%)
Annähen tot.abgetrennter Fi.kuppen	3 (10,0%)
Annähen subtot.abgetrenn.Fi.kuppen	8 (26,6%)
Alleinige Stumpfversorgung	11 (36,6%)
Hauttransplantation	6 (20,0%)
Plast.Wiederherstellung des Fingers	1 (3,3%)
Unbekannt	1 (3,3%)
Gesamt	30 (100,0%)

Tab.36 : Therapie bei 30 Amputationsverletzungen

ist auch aus dem Grunde unterblieben, weil die MCP-Gelenke stark traumatisiert waren, mit einem Wiedererlangen der Funktion wäre sicherlich nicht zu rechnen gewesen. Im einen Fall wurde daher eine Vollhautdeckung des verletzten Areals vorgenommen, die einige Wochen später wiederholt werden mußte. Das halbe Grundglied des Zeigefingers, das erhalten blieb, mußte gleichzeitig mit der zweiten Hauttransplantation abgetragen werden, um eine spannungsfreie Deckung zu ermöglichen. Im anderen Fall konnte der Stumpf mit dem vorhandenen Material gedeckt werden, nachdem die Fingerreste sauber entfernt wurden und die Sehnen an den Stümpfen befestigt wurden. Hier wurde auch versucht, den z.T. erhaltenen Daumen wiederherzustellen. Die Durchblutung war aber nicht ausreichend, er mußte nachträglich reseziert werden.

Bei 3 Patienten wurde die total abgetrennte Fingerkuppe replantiert. In zwei von diesen Fällen heilte das Replantat vollkommen ein, nur in einem Fall wurde es wegen schlechter Durchblutung wieder abgestoßen.

Bei 8 Patienten wurde die subtotal abgetrennte Fingerkuppe readaptiert, nur in einem Fall heilte sie nicht ein.

Tab.37 zeigt zusammenfassend die Befunde, therapie und Ergebnisse bei den Amputationsverletzungen.

Befund	Zahl d. amp.Fi.	Durchschn. Alter d.P.	Durchschn. Beh.dauer	Durchgeführte Therapie	Zahl d. Erfolg Finger	Mißer- folg
Total Finger- kuppe	10	6,7 J.	2,9 Wo.	Replantation Vollhauttransplantation Stumpfversorgung	3 1 6	1 1 6
Subto- tal F.- kuppe	11	6,3 J.	2,4 Wo	Replantation Stumpfversorgung Hauttransplantation Unbekannt	8 1 1 1	1 1 1 1
Total Finger	4	5 J.	16,0 Wo.	Vollhautdeckung	4	4
Subtotal Finger	5	3 J.	?	Daumenwiederherstellung Stumpfversorgung	1 4	1 4

Abb.37 : Befund, Therapie und Ergebnisse bei Amputationsverletzungen

6. Thermische Verletzungen

Verbrühungen und Verbrennungen sind im Kindesalter ein relativ häufiges Ereignis.

Im ausgewerteten Krankengut fanden sich 38 Kinder (4,8% des Gesamtkrankengutes) mit thermischen Läsionen der Hände. Ein Großteil dieser betraf isoliert die Hände, so daß eine ambulante Behandlung der Kinder möglich war. Bei einem nicht unerheblichen Teil der Patienten (18,4%) lagen aber mehr oder weniger ausgedehnte Verbrennungen auch anderer Körperteile vor. Diese Kinder mußten stationär behandelt werden.

Die Geschlechtsverteilung der Kinder betrug mit 20 Knaben und 18 Mädchen annähernd 1 : 1. (Abb.27)

Fallzahlen

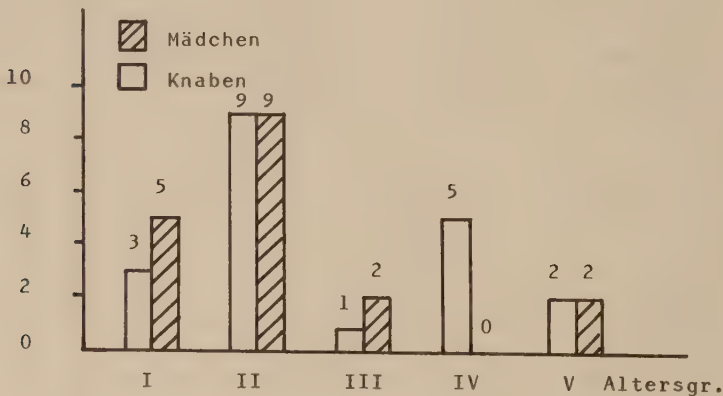


Abb.27 : Altersverteilung von 38 Patienten mit thermischen Verletzungen der Hände

Auffallend war die zahlreiche Vertretung von Säuglingen und Kleinkindern, also von 0-3 jährigen Kindern. 68,4% der Patienten gehörten den Altersgruppen I und II an.

Die erhöhte Gefährdung der Kinder in diesem Alter erklärt sich aus der zunehmenden Eigenbeweglichkeit und Neugier des Kleinkindes bei noch mangelhafter Körperbeherrschung (16).

Bei den 5-10 jährigen Kindern zeigte sich eine erneute, wenn auch geringgradige Zunahme der Verletzungshäufigkeit. Es handelte sich vorwiegend um Verletzungen, die beim Umgang mit Streichhölzern und anderen leicht entflammaren Gegenständen entstanden sind. Da es meist Buben sind, die mit solchen Sachen spielen, erklärt sich auch deren fast ausschließliche Beteiligung in dieser Altersgruppe.

Die Unfallursachen sind der Tab. 38 zu entnehmen (S. 102).

Mit 70,1% nahmen die Verbrennungen die erste Stelle unter den Ursachen einer thermischen Läsion der Hände ein. Unter diesen standen wiederum die Verbrennungen durch offenes Feuer an erster Stelle, gefolgt von denen, die sich die Kinder beim Anfassen von Heizöfen zugezogen haben. Die meisten dieser Verbrennungen betrafen nur die Hände, waren also relativ geringer Ausdehnung. Eine Ausnahme bildeten die durch offenes Feuer bzw. Stichflamme verursachten Verbrennungen.

Verbrühungen durch verschiedene heiße Flüssigkeiten (Tee, Kaffee, Suppe etc.) nahmen im ausgewerteten Krankengut mit 7,9% einen viel geringeren Anteil ein, als in der Literatur allgemein angegeben wird. (Siehe auch Kap. "Diskussion")

6 Kinder verletzten sich die Hände am offenen Feuer bzw. an einer Stichflamme. Ein Kind zog sich die Verbrennung am Holzkohlefeuer zu, zwei wurden von einer Stichflamme erfaßt, die durch ins Feuer gegossenen Spiritus entstanden ist.

Anamnese	Fallzahlen (%)
Verbrühung durch heiße Flüssigkeiten	3 (7,9%)
Verbrennung: offenes Feuer, Stichflamme	6 (15,8%)
Platte des E-Herdes	3 (7,9%)
Sichtfenster d. Backofens	1 (2,6%)
Heizofen, Wärmestrahler	4 (10,5%)
Heiße Lampenfassung	2 (5,2%)
Bügeleisen, -maschine	3 (7,9%)
Sonstige heiße Gegenstände	1 (2,6%)
Elektrische Verbrennung	3 (7,9%)
Explosion	1 (2,6%)
Ätzung durch Kalk	1 (2,6%)
Unbekannt	10 (26,3%)
Gesamt	38 (100 %)

Tab.38 : Anamnesen erhoben bei 38 thermischen Läsionen

Dies ist ein recht häufiger Unfallmodus und führt fast immer zu schwerwiegenden Verbrennungen großer Körperpartien. In den oben erwähnten zwei Fällen waren 30% bzw. 20% der Körperoberfläche betroffen. Nach (16) sind es oft die Eltern selbst, die durch Fahrlässigkeit derartige Unfälle verursachen.

In einem Fall war Spiel mit Streichhölzern die Verbrennungsursache, in einem anderen Fall wurden 300! Wunderker-

zen, die in der Jackentasche des betroffenen Jungen gesteckt haben, von einem Freund gezündet.

In 14 Fällen wurde die Verbrennung durch Griff an heiße Gegenstände verursacht, die weitere Aufschlüsselung ist der Tab. 38 zu entnehmen.

Elektrische Verbrennung wurde bei 3 Patienten gefunden, zweimal durch Nachttischlampen und einmal durch einen Ansteckversuch eines elektrischen Gerätes verursacht.

Explosionsverletzung lag bei einem Jungen vor, verursacht wurde sie durch eine Benzinexplosion in der elterlichen Autowerkstatt. Es wurden dabei 55% der Körperoberfläche betroffen.

Es zeigte sich wieder einmal, daß die Hauptunfallursachen Unachtsamkeit, aber auch Unerfahrenheit der Kinder waren.

Es konnte festgestellt werden, daß jüngere Kinder vor allem durch Griff an heiße Gegenstände und durch Verbrühungen am meisten gefährdet waren. Ältere Kinder verletzten sich vornehmlich durch offenes Feuer bzw. Stichflammen (Tab. 39)

Befund und Therapie

Die anzuwendende Therapie hängt in entscheidender Weise vom Grad sowie von der Ausdehnung einer Verbrennung oder Verbrühung ab (16).

Die Abschätzung der Ausdehnung einer thermischen Verletzung geschieht mit Hilfe der "Neunerregel" (Abb. 28) und ist relativ unproblematisch.

Anamnese	Altersgruppen					Gesamt(%)
	I	II	III	IV	V	
Verbrühung	0	2	1	0	0	3(7,9%)
Offenes Feuer	0	1	0	2	3	6(15,8%)
Heiße Gegenstände	7	7	0	0	0	14(36,8%)
Explosion	0	0	0	1	0	1(2,6%)
Kalkätzung	0	0	1	0	0	1(2,6%)
Elektr.Verbrennung	0	1	0	1	1	3(7,9%)
Unbekannt	1	7	1	1	0	10(26,3%)
Gesamt	8	19	3	5	4	38(100 %)

Tab.39 : Häufigste Ursachen thermischer Läsionen,nach Altersgruppen aufgeschlüsselt

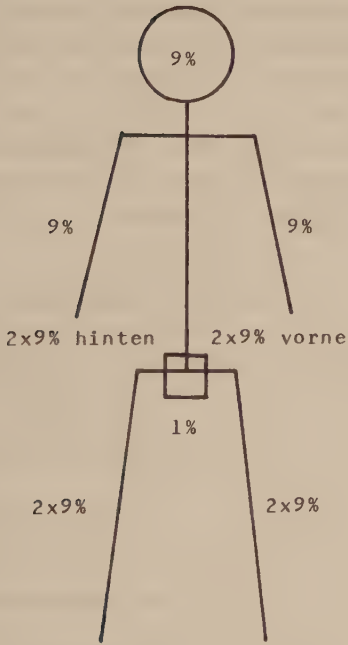
Demgegenüber bereitet die Tiefenbestimmung einer Verbrennung oft Schwierigkeiten,vor allem die Unterscheidung einer tiefen 2. von einer 3. gradigen Verbrennung (16,57).

Hierzu bieten sich verschiedene Methoden an,wie z.B. Sensibilitätsprüfung,Glasspatelmethode,Disulfonblauinjektion. Alle genannten Methoden besitzen entweder geringe Aussagekraft,wie die Sensibilitätsprüfung z.B.,oder sie sind z.T. kontraindiziert,wie die Disulfonblauinjektion bei eingeschränkter Nierenfunktion.

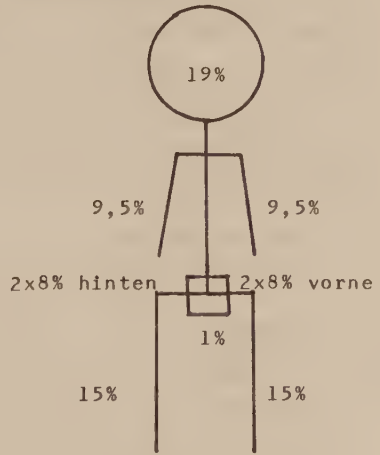
Von vielen Autoren wird daher das Abwarten empfohlen,bis die Demarkation klar erkennbar wird und es möglich ist,nur das tatsächlich irreversibel geschädigte Gewebe zu entfernen (57).

Der Erstversorgung thermischer Verletzungen kommt eine sehr

große Bedeutung zu. Durch eine zum möglichst frühen Zeitpunkt richtig durchgeführte Erstbehandlung kann oft verhindert werden, daß eine anfänglich 2. gradige Verbrennung durch Wärmestau im Gewebe in eine 3. gradige übergeht(16).



Erwachsener Mensch



Einjähriges Kind

Abb.28 : "Neunerregel" zur Abschätzung der verbrannten Körperoberfläche (aus (38))

Als allgemeingültige Erstmaßnahme wird das Eintauchen des verbrannten Körperabschnittes in kaltes Wasser empfohlen (16,57). Diese Maßnahme sollte von der Person durchgeführt werden, die gerade dabei ist. Sehr oft werden aber anstelle dieser einfachen Methode verschiedene "Hausmittel" oder im Handel befindliche Brandsalben zuerst angewandt. (Siehe dazu auch Kap. "Diskussion")

Eine unsachgemäße Erstbehandlung erschwert dann nicht nur die weitere Therapie (Säuberung der Wunden, Unmöglichkeit primär-plastischer Eingriffe), sondern birgt auch eine erhöhte Infektionsgefahr in sich (57).

Obwohl die ausgewerteten Unterlagen oft keine Angaben über die Tiefenausdehnung der Verbrennungen enthielten, versucht Tab.40 eine derartige Zusammenstellung zu zeigen:

Verbrennungsgrad	1.	2.	2.-3.	3.	Unbekannt
Fallzahlen	2	10	6	2	18
(%)	(5,3)	(26,3)	(15,8)	(5,3)	(47,3)

Tab.40 : Einteilung der Verbrennungen nach der Tiefenausdehnung (38 Fälle)

1.gradige Verbrennungen waren im Krankengut kaum vertreten, was auch verständlich ist, denn sie lassen sich auch mit häuslichen Mitteln gut behandeln und heilen fast immer kom-

plikationslos ab (60).2. und 3.gradige Verbrennungen waren dagegen oft anzutreffen, reine 3.gradige waren eher selten.

Was die Lokalisation der Verbrennungen betrifft, so hat sich gezeigt, daß sie nur selten isoliert einzelne Finger betreffen.

Wie aus den dargestellten Unfallmechanismen zu erwarten war, wurde die rechte Hohlhand am häufigsten betroffen (Tab. 41). 42,1% aller Verbrennungen betrafen diese. Die linke Hand wurde in 26,3% der Fälle betroffen. In fast der Hälfte der Fälle wurde nur die Hohlhand allein verletzt, in 15,8% der Fälle fanden sich Verbrennungen beidseitig.

Betroffener Handteil	Fallzahlen (%)
Rechte Hand	16 (42,1%)
Linke Hand	10 (26,3%)
Beide Hände	12 (31,6%)
Hohlhand	17 (44,7%)
Rückhand	5 (13,1%)
Hand beidseitig	6 (15,8%)
Unbekannt	10 (26,3%)

Tab.41 : Verteilung der thermischen Läsionen auf die kindliche Hand

Die nach thermischen Läsionen durchzuführende Therapie richtet sich nach Grad und Ausdehnung einer Verletzung. Bei 1. und 2.gradigen Verbrennungen wurde ein sofortiges steriles Eröffnen der Brandblasen durchgeführt, mit nachfolgender konservativer Behandlung. Bei diesen mehr oberflächlichen Verbrennungen traten keine Spätkomplikationen auf, sie heilten folgenlos ab.

Es waren die tieferen 2. und 3.gradigen Verbrennungen, die zu Kontrakturen geführt haben. Es ist allerdings zu bemerken, daß 20 der insgesamt 38 Kinder bereits bei der Aufnahme in die Klinik derartige Komplikationen aufwiesen. In diesen Fällen bestand die Therapie in z.T. mehrmaligen plastischen Operationen, mit nachfolgender Nachtschienenbehandlung über mehrere Monate. Bei leichteren Kontrakturen wird der Versuch einer alleinigen Nachtschienenbehandlung empfohlen (16).

Bei frischen 2.-3. und 3.gradigen Verbrennungen wurde eine schonende Frühexzision durchgeführt.

Die verletzte Hand wurde auf einer Schiene gelagert (in Funktionsstellung) und die Finger wurden einzeln verbunden.

III. DISKUSSION

Seit der Jahrhundertwende läßt sich eine stetige Zunahme der unfallbedingter Sterbefälle bei den Kindern feststellen.Tab.42 zeigt,wie erschreckend hoch der Anteil tödlicher Unfälle Anfang der 70er Jahre schon war.Diese Zahlen dürften sich für die 80er Jahre eher noch verschlimmert haben.

0-1	jährige Kinder	ca.	2,5%
1-5	jährige Kinder	ca.	30 %
5-10	jährige Kinder	über	50 %
10-15	jährige Kinder	ca.	43 %

Tab.42 : Anteil tödlicher Unfälle an der Gesamtzahl von
Kindersterbefällen (gültig für Anfang der 70er
Jahre).Nach Gädecke(25)

EHALT (19) kommt in seinem Werk zu der Feststellung,daß:

"Zwischen dem 1. und 18. Lebensjahr die Unfälle an erster Stelle als Todesursache stehen.Es sterben also mehr Kinder an den Folgen von Unfällen als an allen Kinderkrankheiten und Tbc zusammen.Ausgenommen ist nur das 1. Lebensjahr,in welchem die Säuglings-

sterblichkeit überwiegt und in dem sich das Kind noch nicht aktiv in Gefahr begeben kann."

Es gibt wohl keine verbindliche Statistik, die Auskunft über alle Unfälle (Tote und Überlebende) gibt. Man kann jedoch für überschlägige Schätzungen davon ausgehen, daß auf jeden tödlich verlaufenden Unfall eines Kindes noch ca.:

- 2 Unfälle mit bleibenden Restschäden
- 40-50 Unfälle mit notwendiger klinischer Behandlung
- 100-200 Unfälle mit notwendiger ambulanter Behandlung
- 1000 Unfälle mit irgendeiner Körperbeschädigung unterschiedlichen Schweregrades

hinzuzurechnen sind (25).

Zu den Unfällen, die praktisch nie tödlich verlaufen, gehören die Handverletzungen.

Sie machen etwa 16-17% aller Fälle einer kinderchirurgischen Ambulanz aus.

Aus der Tatsache heraus, daß die Hände sowohl anatomisch als auch funktionell ein recht kompliziertes Organ darstellen und sie im täglichen Leben so gut wie unentbehrlich sind, ergibt sich die Notwendigkeit einer optimalen Behandlung.

Im wesentlichen unterscheidet man bei den Kindern Prellungen/Stauchungen, Quetschungen, Schnittverletzungen, Frakturen und Verbrennungen.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Einteilung vorrangig nach dem Schweregrad der Verletzungen, bzw. nach dem vorliegenden Befund vorgenommen. Damit konnten auch die einzelnen Therapiemaßnahmen, die bei bestimmten Verletzungsarten typischerweise angewendet wurden, geschlossen abgehandelt werden.

Die Einteilung der Kinder im Vorschulalter auf die Altersgruppen II (1-3 jährige Kinder) und III (3-5 jährige Kinder) hat die Erkenntnis gebracht, daß die jüngeren Kinder etwas stärker gefährdet waren, als die Kinder der Altersgruppe III. Man hätte es gerade umgekehrt erwartet, nachdem sich die 1-3 jährigen Kinder doch fast ständig unter Aufsicht befinden (Eltern o.a. Personen). Eine mögliche Ursache hierfür dürften die im Kapitel "Verbrennungen" bereits angesprochenen Faktoren, wie die ausgeprägte Neugier des Kleinkindes und der große Bewegungsdrang bei noch nicht ausreichender Körperbeherrschung, sein. Es gibt daneben aber viele andere Ursachen auch, wie z.B. die Unachtsamkeit der Erwachsenen (Autotürverletzungen, Grillfeuerverletzungen etc.), unzulängliche Beaufsichtigung von Kleinkindern u.v.a.

Eine ganze Reihe von Unfällen könnten durch entsprechendes Verhalten verhindert werden. Auch die Industrie könnte in einem viel stärkeren Maße zur Verhinderung von Unfällen beitragen. Als Beispiele hierfür seien die verschiedenen Küchengeräte erwähnt, wo z.B. durch Einbau von kindersicheren Einschaltvorrichtungen verhindert werden könnte, daß die Kinder sie ungewollt betätigen können. Auch das Sichtfenster der herkömmlichen Backöfen stellt eine ernste Gefahr dar: durch die schöne Beleuchtung verlocken sie die Kinder geradezu, dorthin zu fassen. Ein Schutzgitter oder eine Hitzeisolierung könnte hier schweren Verbrennungen vorbeugen. Ebenfalls könnten die Platten der Elektroherde vor den Zugriffen kindlicher Hände besser geschützt werden.

1. Stumpfe Traumata ohne Haut- oder Nagelverletzung

In dieser Gruppe fanden sich 213 Kinder (27% des Krankengutes).

Typisch war die Anamnese "Hingefallen", sowie "Sport-" und "Spielverletzung" (s. Tab.5 S.26). Für Verletzungen dieser Art konnten keine typischen Unfallmechanismen gefunden werden.

Anders war es bei den Quetschverletzungen dieser Gruppe. In mehr als der Hälfte dieser Fälle ereigneten sich die Unfälle an Türen (Tab.6 S.28). Eine Deutung des hier typischen Unfallmechanismus wurde auf Seite 28 versucht. Die Verletzungen verteilten sich fast gleichmäßig auf beide Hände, das Verhältnis links : rechts betrug etwa 1,3 : 1. Der am häufigsten betroffene Finger war an beiden Händen der Daumen, aber auch die Mittelfinger wiesen eine hohe Beteiligungsrate auf.

Auch G.STORM (70) kommt in seiner Untersuchung zum Ergebnis, daß sich die meisten Quetschverletzungen an Türen ereignen. Die auch von ihm gefundene hohe Beteiligungsrate des Mittelfingers erklärt er damit, daß der längste Finger der Hand als letzter aus der "Gefahrenszone" Türspalt entfernt werden kann und somit bei den Quetschverletzungen stark gefährdet ist.

Abb.29 zeigt noch einmal die Altersverteilung der Kinder aus dieser Gruppe (S.113).

Auffallend ist die Doppelgipfligkeit der Kurve mit einem ersten Maximum bei den 1-3 jährigen Kinder und einem sehr starken Anstieg der Verletzungshäufigkeit im Alter zwischen 10-15 Jahren. Letzterer ist wohl durch die Zunahme der Sport- und Spielverletzungen in diesem Alter erklärbar.

Entsprechend den meist nur wenig ausgeprägten Befunden bestand die Therapie in der Applikation von abschwellenden

Salben und Ruhigstellung der Hand.

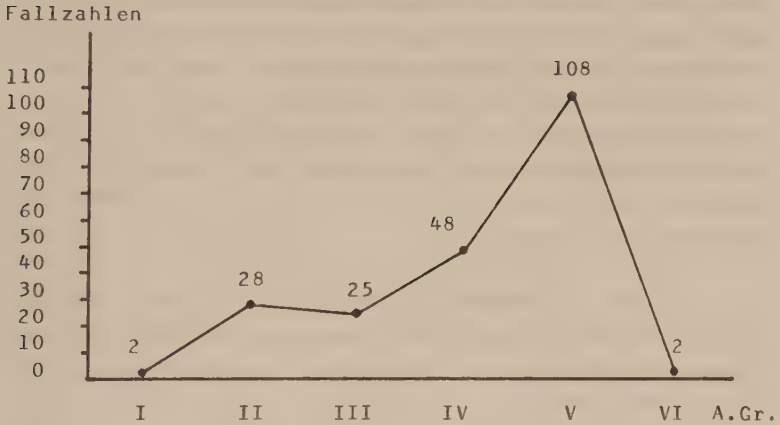


Abb.29 : Altersverteilung der Kinder mit Verletzungen der Gruppe I

2. Verletzungen mit Haut-, Weichteil- oder Nagelschädigung

Diese Gruppe wies die höchste Patientenzahl auf (376 Kinder, d.h. 47,9% des Krankengutes).

Es wurde in Schnitt-, Quetsch- und Sonstige Verletzungen eingeteilt, ihrer Häufigkeit entsprechend.

49,2% aller Glasschnittverletzungen ereigneten sich durch Sturz in herumliegende Scherben auf der Straße, in Parks oder auf Kinderspielplätzen. (s. Tab.10 S.38)

Die Möglichkeit derartiger Verletzungen wird durch verantwortungsloses Wegwerfen von leeren Flaschen und anderen Glasgegenständen geschaffen. Oft sind die Kinder selbst daran schuld, aber auch Erwachsene mißachten leider sehr häufig die elementaren Grundregeln des Umweltschutzes. Aufmerksamkeit, frühzeitige Erziehung der Kinder zum Umweltbewußtsein und vor allem gutes Beispiel könnten sicher helfen, derartige Unfälle zu verhüten. Als weitere Ursache von Schnittverletzungen konnten geöffnete Blechdosen gefunden werden, deren sehr scharfe Ränder für die Verletzungen verantwortlich waren. Auch für diese gilt das oben Gesagte.

Die Quetschverletzungen ereigneten sich prinzipiell genauso, wie die der Gruppe 1, der Unterschied lag nur im Schweregrad der Verletzungen (hier Haut- und Weichteilschädigung zusätzlich).

Das Verhältnis rechts : links betrug 1,2 : 1, die rechte Hand war somit etwas häufiger betroffen.

Dem am häufigsten gefundenen Unfallmechanismus entsprechen (Quetschung in Türen) wurden auch hier die drei längsten Finger der Hand am meisten gefährdet. Eine weitere Besonderheit der Quetschverletzungen war, daß sie in vielen Fällen mehrere Handabschnitte gleichzeitig betroffen haben (s. Tab. 13 S. 47).

Für die Gruppe "Sonstige Verletzungen" konnte kein typischer Unfallmodus gefunden werden, dazu waren die Verletzungen zu unterschiedlich.

Die Traumata verteilten sich gleichmäßiger auf die einzelnen Handabschnitte, die Mittelhände wurden häufiger in Mitleidenschaft gezogen als bei den Schnitt- und Quetschverletzungen. Auffallend war hier die etwas stärkere Beteiligung der rechten Hand (Verhältnis etwa 1,46 : 1).

Die Altersverteilung der Patienten dieser Gruppe (Abb.30) läßt ebenfalls einen zweigipfligen Verlauf erkennen. Im Unterschied zu den Verletzungen der Gruppe 1 wird hier das zweite Maximum bereits im Alter von 5-10 Jahren erreicht. Eine Erklärung hierfür konnte nicht gefunden werden.

Fallzahlen

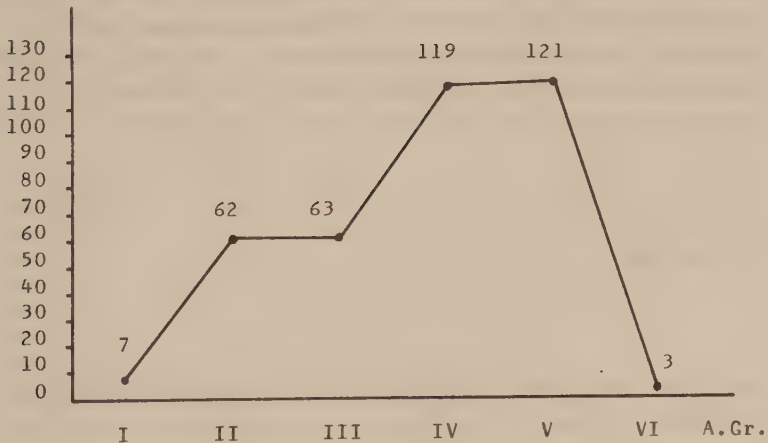


Abb.30 : Altersverteilung der Kinder mit Verletzungen der Gruppe 2

Bei allen Verletzungen der Gruppe 2 wurde die rechte Hand häufiger betroffen als die linke. Andere Untersuchungen (61) kommen zum Ergebnis, daß es keine Prädisposition einer bestimmten Hand besteht. G.STORM (70) kommt in seiner Untersuchung zu einem gegenteiligen Ergebnis und meint, daß gerade Schnitt- und Quetsch-

verletzungen bevorzugt die linke Hand betreffen. Als Erklärung hierfür führt er die unterschiedlichen Funktionen beider Hände an, (rechte Hand mit Arbeits- und linke Hand mit Haltefunktion), wobei die Haltehand öfters Verletzungen ausgesetzt ist als die Werkhand.

Die Therapie entsprach den allgemein anerkannten und praktizierten Methoden der chirurgischen Wundversorgung (s. "Allgemeiner Teil" S.5-6). Komplikationen sind relativ selten aufgetreten. Die häufigste Komplikation, die Infektion im Wundbereich, war durch die Art der Wunden (verschmutzt, gequetscht), sowie durch die Erstbehandlung bedingt (s. S.52). Inwieweit Nagelwachstumsstörungen bzw. -deformitäten nach Quetschungen im Fingerendgliedbereich aufgetreten sind, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht festgestellt werden.

3. Frakturen

14,1% des untersuchten Krankengutes wiesen Frakturen des Handskelettes auf. Sie rangierten damit bei den Handverletzungen an 3. Stelle.

Knaben wurden deutlich häufiger betroffen als Mädchen (Verhältnis 1,5 : 1), vor allem in der Altersgruppe V, also bei den 10-15 jährigen Kinder.

Die häufigsten Unfallursachen sind der Tab.15 S.55 zu entnehmen. Die Tab.14 auf S.55 zeigt die Verteilung der Frakturen auf das Handskelett.

Quetschungen haben rund ein Drittel aller Handfrakturen verursacht und haben vorwiegend die End- und Mittelglieder betroffen. Stürze sowie Sportverletzungen führten meistens zu Grundglied- und Mittelhandfrakturen (s. Tab.15 S.55). Rund 76% aller Frakturen waren nicht dislozierte geschlos-

sene Frakturen, in 7,1% der Fälle konnte eine offene Fraktur diagnostiziert werden.

Obwohl die offenen Frakturen immer die Gefahr einer Osteomyelitis in sich bergen, wurde nur in 2 Fällen einer offenen Fraktur eine posttraumatische Knocheninfektion festgestellt.

Bei der Altersgruppenverteilung (Abb.31) zeigte sich eine kontinuierliche Zunahme der Verletzungshäufigkeit von den jüngeren zu den älteren Kinder. Ein erster Anstieg erfolgte dabei bei den 5-10 jährigen Kinder und sie nahm bei den 10-15 Jährigen noch einmal zu. Die Zunahme der Verletzungsfrequenz fiel also in das Schulalter.

Fallzahlen

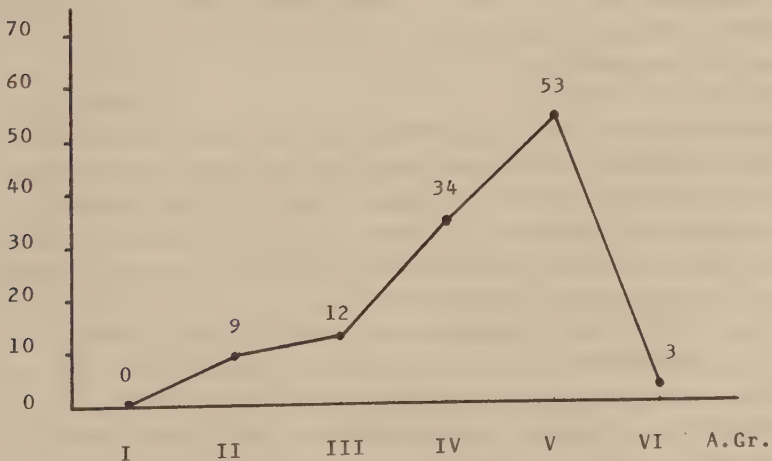


Abb.31 : Altersverteilung der Kinder mit Verletzungen der Gruppe 3

Bezüglich der Therapie von kindlichen Handfrakturen kommen alle Autoren zum einstimmigen Ergebnis, daß die meisten von ihnen konservativ behandelt werden können. Hauptgrund hierfür ist die im Kindesalter stark ausgeprägte Heilungs- und Ausgleichspotenz der kindlichen Knochen.

Frakturen heilen im Kindesalter etwa doppelt so schnell wie beim Erwachsenen (61). Dank der bereits erwähnten Regenerationspotenz werden Seit-zu-Seit-Verschiebungen von über Schaftbreite noch gut ausgeglichen (40). Dies trifft allerdings nur auf die Hauptbewegungsebene der Hand, also die Sagittalebene zu. Achsenfehler in der Frontal- bzw. Horizontalebene werden dagegen meist nicht spontan korrigiert (40). Rotationsfehlstellungen werden am schlechtesten ausgeglichen (75).

Es stellt sich also das Problem der Indikation für eine Osteosynthese am kindlichen Handskelett.

L.v. LAER et al. (40) sehen die Grenzen der konservativen Behandlung von Frakturen in konservativ nicht zu reponierenden und zu fixierenden Achsenfehlern in der Frontal- und Horizontalebene.

WAGNER und POIGENFÜRST (75) fordern für Verletzungen des Epiphysenkerns, des Wachstumsknorpels oder der unmittelbar anschließenden Metaphyse eine absolute Operationsindikation, sofern konservativ keine anatomische Stellung der Fragmente zu erzielen ist. Nach ihrer Meinung stellen dagegen Frakturen mit Verwerfung von Gelenkflächen nur eine relative Operationsindikation dar.

Eine sorgfältige Osteosynthese erfordern nach SEGMÜLLER und SCHÖNENBERGER (66) die Epiphysenfrakturen Typ Aitken II und III, sowie die intrakapsulären Rollengelenkbrüche.

JONASCH (36) lehnt eine Osteosynthese bei Daumenfrakturen absolut ab. Er hat beobachtet, daß sich bei geschlossenen Verletzungen alle Fehlstellungen durch das Wachstum korrigiert haben. Daher erscheint ihm ein operatives Vorgehen, nur um anatomische Stellung im Röntgenbild zu erhalten, nicht angezeigt. Er hat selbst bei den anatomisch nicht

einwandfrei eingerichteten Epiphysenlösungen keine Fehlstellungen und Unterschiede im Längenwachstum beobachtet. BRINKMANN et al. (7) kommen zum Ergebnis, daß die übertriebene Zurückhaltung in der Anwendung operativer Verfahren, die nur durch einen allzu optimistischen Glauben an die gute Heilungs- und Ausgleichstendenz des wachsenden Knochens begründet wird, nicht vertretbar ist.

Es zeigt sich also, daß die Ansichten über konservative und operative Behandlungsverfahren z.T. sehr gegensätzlich sind. Es fehlen auch echte statistische Vergleiche zwischen beiden Verfahren.

Bezüglich des Osteosynthesematerials gibt es keine gegensätzlichen Meinungen.

Als einfachste und schonendste Methode wird die Kirschnerdrahtosteosynthese empfohlen. Je nach Fraktur kann auch eine Zuggurtung angezeigt sein.

Platten und Schrauben sollen bei Frakturen kindlicher Hände nicht verwendet werden (61).

Im vorliegenden Krankengut wurde lediglich bei 5 Frakturen eine Osteosynthese durchgeführt. Das entspricht 4,4% aller Frakturen und liegt somit deutlich unter den von SCHÄRLI (61) angegebenen Zahlen. Er fand, daß in rund 15% aller Fälle eine operative Versorgung erforderlich sei.

Die 5 Osteosynthesen wurden bei folgenden Fällen durchgeführt :

1. Fraktur der Metacarpale I-Metaphyse nach auswärts unternommenem konservativem Behandlungsversuch (Offene Reposition+Kirschnerdrahtfixation)
2. Bennet'sche Fraktur (Geschlossene Reposition+Kirschnerdrahtfixation)
3. Fraktur der Grundphalanx des kleinen Fingers nach erfolglosem konservativem Behandlungsversuch (Ge-

geschlossene Reposition+Kirschnerdrahtfixation)

4. Stark dislozierte Epiphysenfraktur am Daumenendglied (Geschlossene Reposition+Kirschnerdrahtfixation)
5. Ablösung der Epiphysenfuge am Ringfingerendglied (Geschlossene Reposition+Kirschnerdrahtfixation)

Für die Bennet'sche Fraktur empfehlen STEINERT und KNORR (68) die ausschließlich konservative Therapie, wobei sie Deformheilungen von 30-40° Abknickung und Verkürzungen von einigen Millimetern hinnehmen.

Das relativ kleine Krankengut, vor allem die geringe Zahl operativ versorgter Frakturen erlaubt leider keinen Vergleich zwischen operativer und konservativer Therapie. Da eine Nachuntersuchung der Patienten nicht durchgeführt wurde, konnte über die Spätergebnisse keine Aussage gemacht werden.

4. Sehnenverletzungen

Das untersuchte Krankengut war mit 23 Patienten und insgesamt 41 verletzten Sehnen sehr klein. Sehnenverletzungen machten demnach nur 2,9% der Handverletzungen aus.

Dennoch wurde es versucht, durch eine Einteilung in Altersgruppen die Gefährdung bestimmter Altersklassen herauszufinden (Abb. 32).

Es wurde dabei wieder eine zweigipflige Verteilung gefunden, wobei die Kinder im Alter zwischen 5-10 Jahren am meisten betroffen wurden.

WILHELM (78) fand für die Beugesehnenverletzungen eine kon-

tinuierliche Zunahme der Verletzungshäufigkeit mit einem Maximum bei den 10-15 jährigen Kinder. Weiterhin fand er, daß sich die meisten Beugesehnenverletzungen gleichmäßig auf Zeige-, Mittel- und Kleinfinger verteilen. Dies konnte auch bei unseren Patienten festgestellt werden. (Tab. 24 S. 74)

Der häufigste Lokalisationsort von Beugesehnenverletzungen war die Zone 2 ("Niemandsländ") mit rund 67% aller Verletzungen.

In 65,1% der Fälle fanden sich Schnittverletzungen in der Anamnese, in 21,7% der Fälle waren Quetschverletzungen ursächlich beteiligt.

Die vorwiegend verwendete Nahttechnik war bei allen Sehnenverletzungen die Bunnell'sche sog. "Schnürsenkelnaht". In der Einleitung auf S. 9 wurde bereits erwähnt, daß die postoperative Distraction der Sehnenstümpfe außer der Zugbelastung natürlich, auch von der verwendeten Nahttechnik abhängt. Nach LANZ et al. (zitiert nach (39)) soll die Naht nach Kessler besser adaptieren als die Bunnell'sche Naht. D. BUCK-GRAMCKO (10) empfiehlt die Bunnell'sche Naht für primäre oder Frühsekundäre End-zu-End-Naht von glatt durchtrennten Beugesehnen oder Strecksehnen außerhalb des Fingerbereiches. Für Beugesehnennähte in allen Bereichen der Hand eignet sich seiner Meinung nach die modifizierte Kirchmayr-Naht mit zirkulärer Adaptationsnaht, eine Nahttechnik, die sich auch für die Versorgung von Beugesehnen nach der Kleinert-Methode sehr gut eignet. WILHELM (78) verwendet bei End-zu-End-Nähten die Bunnell-Naht und bei proximalen Anastomosen die Naht nach Pulvertaft.

Bei unseren Patienten wurde bei Durchtrennung beider Beugesehnen nur die tiefe genäht, aus der Überlegung heraus, daß ein Übereinanderliegen zweier Nahtstellen die Verwachsungsneigung erhöhen würde.

P. KUNERT (39) vertritt die Meinung, daß im Falle der Durch-

trennung beider Beugesehnen unbedingt beide genäht werden müssen, da sonst eine ernährungsbedingte partielle Nekrose im proximalen Teil der tiefen Beugesehne erfolgt. Auch D.BUCK-GRAMCKO (10) und FREY (23) empfehlen bei Verwendung der Kleinert-Methode die Naht beider Beugesehnen, um die Versorgung der tiefen Sehne, die z.T. über Vinculae erfolgt (10), nicht zu gefährden.

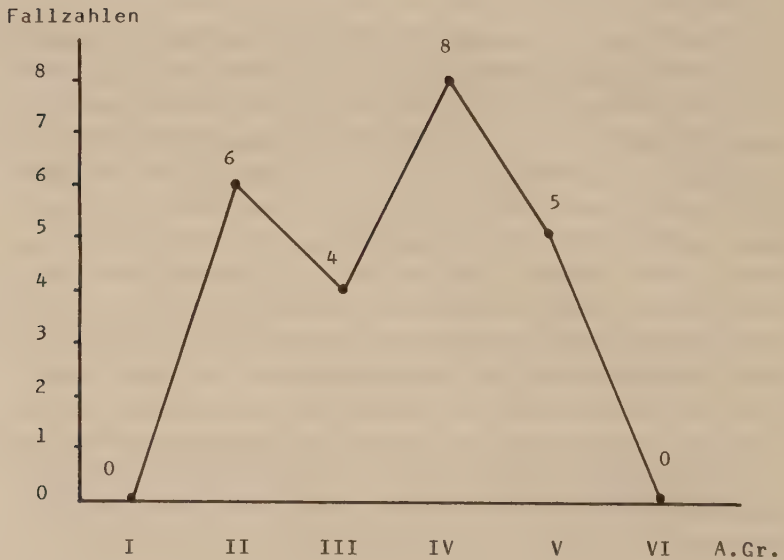


Abb.32 : Altersverteilung der Kinder mit Verletzungen der Gruppe 4

Hinsichtlich der Indikationsstellung herrscht weitgehende Übereinstimmung in der Literatur.

Nach Meinung der meisten Autoren sollen der primären Sehnennaht nur saubere und glatt durchtrennte Sehnen mit weitgehend erhaltener Sehnenscheide und möglichst geringer Traumatisierung des umliegenden Gewebes zugeführt werden. P.SCHWEIZER (65) meint sogar, daß man selbst bei verschmutzten und gequetschten Wunden mit Durchtrennung beider Sehnen erst die primäre Naht versucht werden sollte.

Alle anderen Sehnenverletzungen sollten sekundär versorgt werden. Der selbe eben zitierte Autor (65) kommt nach einer vergleichenden Analyse von 24 sekundär versorgten Beugesehnenverletzungen im "Niemandland" zum Ergebnis, daß die sekundär-zweizeitige Sehnenplastik bessere Resultate bringt, als die sekundär-einzeitige und empfiehlt daher diese zu verlassen.

K.WILHELM et al. (77,78) kommen in ihrer Untersuchung zu einem gegenteiligen Ergebnis und meinen, daß bei weitgehend erhaltenem Gleitkanal die sekundär-einzeitige Sehnenplastik und die Sekundärnaht die besseren Ergebnisse bringen. Ein Vergleich der Ergebnisse miteinander ist jedoch nur bedingt möglich, da jeder Untersuchung jeweils andere Auswertungskriterien zugrunde liegen.

Bei unseren Patienten brachten die primären Sehnennähte die besten Resultate (Tab.29 S.81). Nachdem sekundär-einzeitige Beugesehnenplastiken nicht durchgeführt wurden, konnten die primären Sehnennähte nur mit den sekundär-zweizeitigen Beugesehnenplastiken verglichen werden.

Vergleicht man jedoch die Indikationen für die beiden Verfahren miteinander, wo auf der einen Seite überwiegend glatt durchtrennte Sehnen stehen und auf der anderen Seite schwer gequetschte, mehrfach verletzte Hände die Hauptindikation stellen, so wird verständlich, daß die Ergebnisse dieser beiden Verfahren kaum miteinander vergleichbar sind.

P.SCHWEIZER (65) kam nach 39 Beugesehnnähten im "Nie-

mandsland" zu folgendem Ergebnis:

	gut	ausreich.	schlecht	Summe
Prim. Sehnennaht	10	4	0	14
Sek.einz. Sehnenplastik	0	4	7	11
Sek.zweiz. Sehnenplastik	7	7	2	14

Tab.43 : Ergebnisse nach Beugesehnennaht und -ersatz
im Niemandsland beim Kind (nach (65))

MEISSNER (47) führte 32 primäre Sehnennähte im Niemandsland aus und 19 Sehnen versorgte er mit einem sekundären Transplantat. Schlechte Ergebnisse fand er dabei bei 2 primären Nähten und 4 sekundären Transplantaten.

P.KUNERT (39) fand bei 64 zweizeitig versorgten Patienten in 31 Fällen ein schlechtes Ergebnis und gibt daher der einzeitigen Transplantation eindeutig den Vorzug. Zweizeitiges Vorgehen empfiehlt er lediglich dann, wenn beide Sehnen durchtrennt wurden.

K.WILHELM (78) ging in seiner Untersuchung u.a. der Frage nach, ob eine Altersabhängigkeit der Ergebnisse vorliegt. Dabei fand er heraus, daß Beugesehnennähte bei Kindern unter 4 Jahren zu etwas schlechteren Ergebnissen führen. Ursachen hierfür sind die schwierige Ruhigstellung und die fehlende

Einsicht in Notwendigkeit einer Übungsbehandlung.

In diesem Zusammenhang kommt den Eltern eine sehr große Bedeutung zu, denn sie müssen eben diese Einsicht aufbringen(78).

Die Strecksehnenverletzungen erbrachten durchwegs bessere Ergebnisse (Tab.34 S.90). Daß es nach Operationen an den Strecksehnen viel seltener zu Verwachsungen kommt, ist durch die z.T. andere Anatomie dieser zu begründen. Andererseits gelten für die Beurteilung der Ergebnisse andere Kriterien als für die Beugesehnen. Diese haben beim Greifvorgang die wichtigere Funktion. MITTELBACH (51) meint, daß beim Greifvorgang die Streckung der Langfinger, also die Öffnung der Hand, bis zu einem gewissen Grade gegenüber der Beugung in den Hintergrund tritt, und zwar so lange, als die Empfangsbereitschaft der Hand nicht herabgesetzt ist. So gesehen kann also auch eine anatomisch nicht einwandfreie Wiederherstellung noch als gut bewertet werden (31).

Abschließend kann für alle Sehnenverletzungen gesagt werden, was im Übrigen für die gesamte Kinderhandchirurgie gilt, daß der Behandlungserfolg allein vom operativen Akt, zusammen mit der Nachbehandlung, abhängt. Postoperative Komplikationen - wie Sudeck'sche Atrophie oder Gelenkversteifungen -, die aus der Erwachsenenhandchirurgie bekannt sind, fallen beim Kind weg (22).

5. Amputationsverletzungen

Mit 2,9% des Gesamtkrankengutes gehörten auch diese zu den selteneren Verletzungsarten.

Die Anamnesen waren außerordentlich vielfältig (Tab.35 S.94).

In 73,3% der Fälle wurden nur Fingerkuppen betroffen. In 2 Fällen (8,7%) wurden alle vier Langfinger im Grundgliedbereich amputiert.

Die Altersverteilung der Patienten zeigt eine fast gleiche Gefährdung der Altersgruppen II, IV und V (Abb.33).

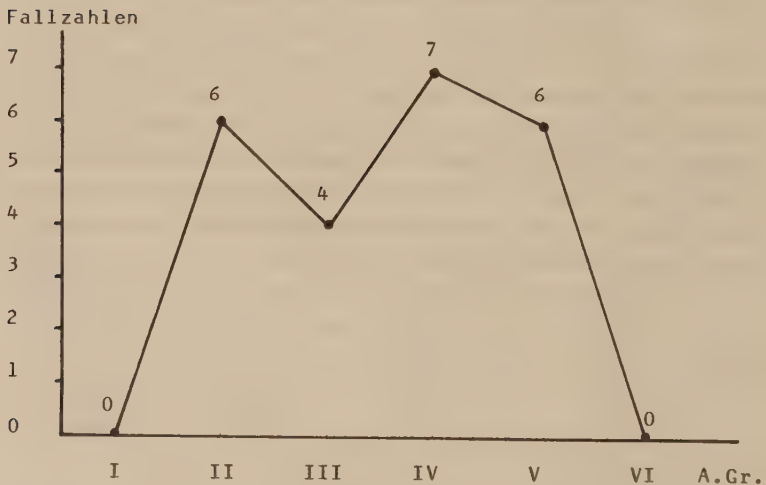


Abb.33 : Altersverteilung der Kinder mit Verletzungen der Gruppe 5

Die Geschlechtsverteilung der Patienten war nahezu 1 : 1.

Aus der Vielfalt der Unfallursachen sind wiederum die Quetschungen an Türen aufgefallen, sie führten bei 5 Patienten (21,7%) zu einer Amputation im Fingerendgliedbereich. Dem Alter des Patientengutes entsprechend wurden Kreislagenverletzungen - oft Ursache von Amputationsverletzungen im Erwachsenenalter - nicht gefunden. Die zwei schweren Unfälle, mit Amputation aller Langfinger, ereigneten sich in den elternlichen Betrieben, wohl durch mangelhafte Beaufsichtigung der Kinder.

Die Tatsache, daß 21 Kinder (91% des Krankengutes) Fingerkuppenamputationen aufgewiesen haben, besagt keinesfalls, daß im Kindesalter nicht auch schwerwiegendere Amputationsunfälle passieren. Es kann vielmehr bedeuten, daß hier ein gewissermaßen vorselektioniertes Krankengut vorlag.

Der Replantationschirurgie kommt nach J.HOLLE (32) gerade im Kindesalter eine sehr große Bedeutung zu, da selbst der Verlust einer Fingerkuppe oder eines -endgliedes eine Verstümmelung bedeutet, die eine schwere Belastung für die Persönlichkeitsentwicklung des Kindes bedeutet. Daher empfiehlt er eine großzügige Indikationsstellung.

Mikrochirurgische Anastomosierung wurde in keinem Fall durchgeführt.

Gute Ergebnisse konnten mit der Readaptation abgetrennter Fingerkuppen erzielt werden (Tab.37 S.99): von 3 total abgetrennten Fingerkuppen heilten 2 wieder ein.

Bei den subtotal amputierten Fingerkuppen war das Ergebnis erwartungsgemäß noch besser: es heilten 7 von insgesamt 8 Fingerkuppen ein.

In den übrigen Fällen beschränkte man sich auf die plastische Versorgung der Stümpfe (Tab.36 S.97).

BERGER et al.(3) berichten über eine Einheilungsquote bei

Composite grafts von 80%, HÜETLIN (zitiert nach (3)) sogar von 90% bei nicht gequetschten Fingerkuppen.

Beide Autoren halten daher diese Methode für sehr empfehlenswert.

6. Thermische Verletzungen

Von den insgesamt 784 Patienten wiesen 38 (4,8%) thermische Verletzungen der Hände auf. Somit waren sie in unserem Krankengut am vierthäufigsten anzutreffen.

Die Geschlechtsverteilung betrug nahezu 1 : 1, die Altersverteilung der Patienten zeigt Abb.34:

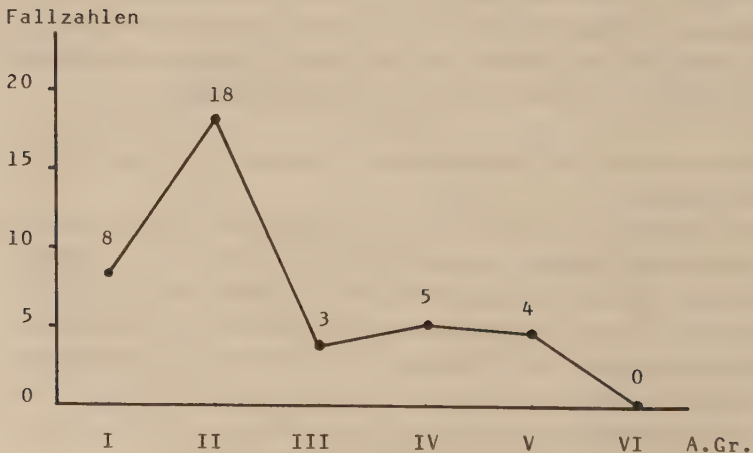


Abb.34 : Altersverteilung der Kinder mit Verletzungen der Gruppe 6

Die Altersverteilung zeigt ein Maximum bei den 1-3 jährigen Kinder. Insgesamt 26 Patienten (68,4%) gehörten den ersten beiden Altersgruppen an, waren also zum Zeitpunkt des Unfalles jünger als 3 Jahre. Dies dürfte mit der Tatsache, daß in diesem Alter die Eigenbeweglichkeit des Kleinkindes zunimmt, bei noch mangelhafter Körperbeherrschung, hinreichend erklärt sein (16).

GÖRING et al. (28) fanden in ihrem Krankengut in 45% der Fälle Kinder unter 5 Jahren, allerdings berücksichtigten sie alle Verbrennungen des Kindesalters.

BUTENANDT und COERDT (16) fanden auch eine ähnliche Verteilung, ROSEGGER (58) fand sogar 72% der betroffenen Kinder in dieser Altersgruppe.

STITZ (zitiert nach (16)) fand, daß sich die meisten Unfälle mit Verbrennungsfolgen im 2.-4. Lebensjahr ereignen, mit einem Häufigkeitsgipfel im 2. Lebensjahr.

Verbrennungen machten 70,1% aller thermischen Läsionen aus. In 7,9% der Fälle waren Verbrühungen durch heiße Flüssigkeiten anzutreffen. In 26,3% der Fälle konnte die Unfallursache nicht ermittelt werden.

ROSEGGER (58) fand Verbrennungen in nur 11% der Fälle, Verbrühungen dagegen in 72,9% der Fälle. Seine Untersuchung erstreckte sich auf alle Körperpartien.

REUTER (56) schreibt, daß Verbrühungen, aufgrund des Unfallherganges, vorwiegend Kopf, Hals und Rumpf betreffen, weniger die Extremitäten. Damit könnte zumindest teilweise die geringe Zahl von Verbrühungen in unserem Krankengut erklärt werden.

Charakteristisch für die Verbrennungen ist, daß die Kinder aktiv an die schädigenden Gegenstände hinlangen, im Gegensatz zu den Verbrühungen, die meistens durch Übergießen oder aber durch Hineinfallen in heiße Flüssigkeiten entstehen (16,58).

Die meisten thermischen Verletzungen entstehen im häus-

lichem Milieu (90,95% nach (54)),wobei die Kinder zum Zeitpunkt des Unfalles von einer Person beaufsichtigt werden (45% der Fälle nach (58)).

In der Therapie von thermischen Verletzungen kommt der Erstversorgung eine sehr große Bedeutung zu. Von vielen Autoren (16,57,58) wird das sofortige Eintauchen des verbrannten Körperteiles in kaltes Wasser als die beste Erstversorgung empfohlen.

ROSEGGGER (58) konnte bei 229 Verbrennungen zeigen,daß nur 1% der Fälle auf diese Weise erstbehandelt wurden.37% der Fälle wurden dagegen mit solch abenteuerlichen Mitteln behandelt,wie Mehl,Eiklar,Schmalz,Butter,Schnaps u.v.a.

REUTER (57) kommt sogar auf 54% falschbehandelter Patienten.

In diesem Zusammenhang wäre zu überlegen,ob ein Informationsblatt mit entsprechenden Verhaltensratschlägen und Anleitungen zu einer wirkungsvollen Erste Hilfe nicht zu einer Senkung der Komplikationsrate nach Handverbrennungen führen könnte,gerade weil eine falsch durchgeführte Erstbehandlung oder gar eine Bagatellisierung der Verletzung oft Ursachen späterer Komplikationen sind.Eine derartige Inforamtionsschrift müßte ggf.gleich nach Geburt des Kindes den Eltern ausgehändigt werden.

Von den 38 Kinder mit Handverbrennungen wiesen 20 (52,6%) bereits bei der Aufnahme Komplikationen bzw. Spätschäden auf.

Daher lassen sich aus dem untersuchten Krankengut kaum Therapieergebnisse ableiten.Wie oben bereits erwähnt,hängen sie in entscheidender Weise von der Erstbehandlung ab,es spielen aber auch anatomische und physiologische Gegebenheiten eine wichtige Rolle (Neigung zu Keloidbildung z.B.).

Zum Schluß der Arbeit bleibt noch zu bemerken, daß die gute Zusammenarbeit mit der Handchirurgischen Abteilung (Leiter Prof.Dr.K.WILHELM) der Chirurgischen Universitätsklinik München (Direktor Prof.Dr.G.HEBERER) sicher zu einer optimalen Versorgung handverletzter Kinder beiträgt.

IV. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, anhand des Krankengutes der Kinderchirurgischen Klinik der Universität München im Dr.von Hauner'schen Kinderspital (Direktor Prof. Dr.W.Ch.HECKER), typische Handverletzungen im Kindesalter, deren Ursachen, Behandlung und Folgen aufzuzeigen.

Ausgewertet wurden insgesamt 784 Krankengeschichten aus den Jahren 1975-79. Berücksichtigt wurden sowohl die ambulant, als auch die stationär behandelten Kinder.

Eingeteilt wurden die Verletzungen in 6 Gruppen:

1. Stumpfe Verletzungen (Frakturen ausgenommen)
2. Verletzungen mit nur Haut-, Weichteil- oder Nagelschädigung
3. Frakturen
4. Sehnenverletzungen
5. Amputationsverletzungen
6. Thermische Verletzungen

Jede dieser Gruppen wurde getrennt abgehandelt, wobei jeweils auf Anamnese, Befund und Therapie eingegangen wurde.

Die Patienten wurden in 6 Altersgruppen eingeteilt:

- Gr.I : 0 - 1 jährige Kinder
- Gr.II : 1 - 3 jährige Kinder
- Gr.III: 3 - 5 jährige Kinder
- Gr.IV : 5 -10 jährige Kinder
- Gr.V : 10 -15 jährige Kinder
- Gr.VI : über 15 jährige Kinder

Tab.44 (S.134) faßt das Krankengut nach Altersgruppen und Verletzungsarten zusammen.

Wie aus Abb.35 ersichtlich ist, zeigte die Altersverteilung einen zweigipfligen Verlauf, mit einem ersten Maximum bei den 1-3 jährigen Kinder. Ein weiterer Anstieg erfolgte bei den 5-10 jährigen Kinder, mit einem zweiten Maximum bei den 10-15 Jährigen.

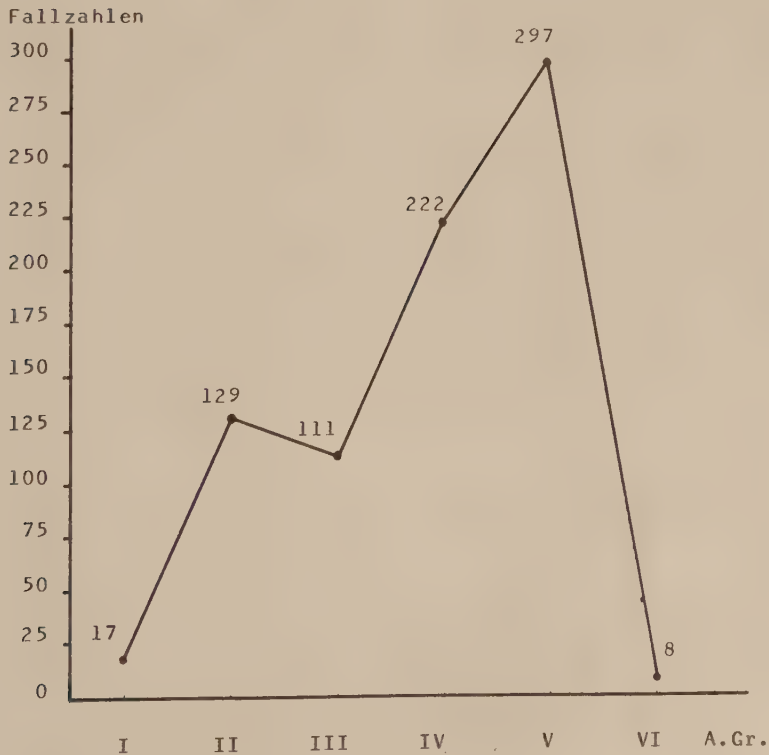


Abb.35 : Altersverteilung des Krankengutes (784 Pat.)

Art d. Verletzung	A l t e r s g r u p p e n					
	I	II	III	IV	V	VI
						Summe
1. Stumpf (Prell./Stauch.)	2 (0,25%)	28 (3,57%)	25 (3,18%)	48 (6,12%)	108 (13,77%)	2 (0,25%)
2. Mit Haut-/Weichteil-/ Nagelverletzung	7 (8,92%)	62 (7,90%)	63 (8,03%)	120 (15,30%)	121 (15,43%)	3 (0,38%)
3. Frakturen	0 (0,0 %)	9 (1,14%)	12 (1,53%)	34 (4,33%)	53 (6,76%)	3 (0,38%)
4. Sehnenverletzungen	0 (0,0 %)	6 (0,76%)	4 (0,51%)	8 (1,02%)	5 (0,63%)	0 (0,0 %)
5. Amputationsverletz.	0 (0,0 %)	6 (0,76%)	4 (0,51%)	7 (0,89%)	6 (0,76%)	0 (0,0 %)
6. Thermische Verletz.	8 (1,02%)	18 (2,29%)	3 (0,38%)	5 (0,63%)	4 (0,51%)	0 (0,0 %)
Summe	17 (2,16%)	129 (16,45%)	111 (14,15%)	222 (28,31%)	297 (37,88%)	8 (1,02%)
						784 (100,0%)

Tab. 44 : Krankengutverteilung nach Altersgruppen und Verletzungsart

Tab.45 zeigt, daß in allen Altersgruppen die Knaben überwiegen, insgesamt bestand ein Verhältnis Knaben : Mädchen von etwa 2 : 1.

	A l t e r s g r u p p e n						Summe
	I	II	III	IV	V	VI	
Knaben	10 (1,3%)	76 (3,8%)	67 (8,5%)	144 (18,3%)	205 (26,1%)	6 (0,7%)	508 (64,8%)
Mädchen	7 (0,9%)	53 (6,7%)	44 (5,6%)	78 (9,9%)	92 (11,7%)	2 (0,2%)	276 (35,2%)
Summe	17 (2,2%)	129 (16,4%)	111 (14,1%)	222 (28,3%)	297 (37,9%)	8 (1,0%)	784 (100 %)

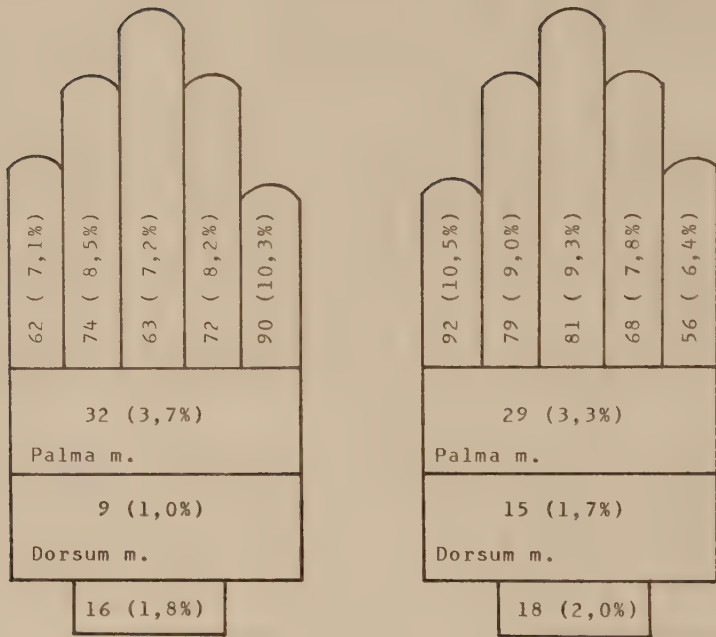
Tab.45 : Geschlechts- und Altersverteilung des Krankengutes

Mit 447 Verletzungen rechts (51,26%) und 425 Verletzungen links (48,74%) konnte keine eindeutige Prädilektion einer Hand gefunden werden.

Die Verteilung der Verletzungen auf die einzelnen Handabschnitte zeigt Abb.36.

Der Daumen war an beiden Händen der meistbetroffene Finger, am seltensten wurde der Kleinfinger betroffen.

Unterschiede betreffend die Verletzungsfrequenz beider Hände sowie einzelner Handabschnitte zeigten sich bei den verschiedenen Verletzungsarten.



+7 Fälle "gesamte Hand"(0,8%) +9 Fälle "gesamte Hand"(1,0%)

LINKS 425 Verletz.(48,74%) RECHTS 447 Verletz.(51,36%)

Abb.36 : Verteilung von 872 Verletzungen auf die kindliche Hand.

In der Gruppe 1 (stumpfe Verletzungen) fanden sich 213 Patienten (27,1% des Krankengutes). Sie wiesen alle Verletzungen ohne Haut- oder Weichteilschädigung auf.

Eingeteilt wurden sie nach der Anamnese in Prellungen/Stauchungen (65,7%) und Quetschungen (34,3%).

Als Verletzungsursache fanden sich für die Prellungen/Stauchungen : Sturz (34,3%), Spiel (30%) und Sport (15,7%).

53,3% der Quetschungen entstanden an Türen.

Die insgesamt 259 Verletzungen betrafen in 56% der Fälle die linke und in 44% der Fälle die rechte Hand.

Die Therapie gestaltete sich den Befunden entsprechend einfach: neben der Ruhigstellung der Hand wurde je nach Befund noch eine abschwellende Salbe appliziert.

Die Gruppe 2 (Verletzungen mit Haut-, Weichteil- oder Nagelschädigung) wies die höchsten Patientenzahlen auf. Fast die Hälfte aller Patienten (47,9%) konnten dieser Gruppe zugeordnet werden.

Nach den häufigsten Anamnesen wurde in Schnitt- (45,5%), Quetsch- (30,8%) und Sonstige Verletzungen (23,7%) eingeteilt.

Das männliche Geschlecht wurde rund doppelt so häufig betroffen als das weibliche (1,8 : 1).

Bei einer Verteilung rechts : links von 1,2 : 1 waren beide Hände etwa gleich häufig Ort einer Verletzung. Es konnte gezeigt werden, daß jede Verletzungsart ganz bestimmte Handabschnitte bevorzugt betroffen hat.

Die Therapie brachte auch hier keine besonderen Probleme mit sich. Es wurde in allen Fällen eine chirurgische Wundversorgung durchgeführt, mit anschließender Ruhigstellung der Hand auf einer Schiene.

111 Kinder (14,1% des Krankengutes) wiesen Frakturen des Handskelettes auf. Insgesamt wurden 113 Frakturen diagnostiziert.

Die Geschlechtsverteilung betrug 1,5 : 1 zuungunsten der Knaben.

Nach der Frakturlokalisation wurde eingeteilt in : Metacarpal- (23,9%), Grundglied- (38,9%), Mittelglied- (9,7%) und Endgliedfrakturen (27,4%).

Für jede dieser Frakturarten wurde die Anamnese und die

durchgeführte Therapie dargestellt.

Es zeigte sich, daß 108 Frakturen (95,6%) konservativ behandelt werden konnten, bei nur 5 Frakturen (4,4%) mußte ein operatives Verfahren angewendet werden.

Auf die Indikationsstellung für eine operative Frakturversorgung wurde in den Kapiteln "Allgemeiner Teil" und "Diskussion" eingegangen.

Sehnenverletzungen machten rund 2,9% des Gesamtkrankengutes aus.

Beide Geschlechter wurden etwa gleich häufig betroffen. Anamnestisch spielten die Schnitt- (65,2%) und die Quetschverletzungen (21,7%) die größte Rolle. Die letztgenannten Verletzungen haben fast immer größere Bereiche der Hand zerstört (Rolltreppenverletzungen!).

An der Beugeseite wurden 24 (58,5%) und an der Streckseite 17 (41,5%) Sehnen lädiert.

66,7% aller Beugesehnen wurden im Bereich des Niemandslandes geschädigt.

In der Therapie von Sehnenverletzungen kamen drei Verfahren zur Anwendung : die primäre und sekundäre Sehnennaht und die zweizeitige Sehnenplastik. Einzeitige Sehnenplastiken wurden nicht durchgeführt.

Sowohl bei den Beuge- als auch bei den Strecksehnen erbrachten die primären Nähte die besten Ergebnisse.

Verwachsungen im Bereich der Sehnenscheide und Narbenkontrakturen waren die häufigsten Komplikationen.

Mit ebenfalls 2,9% des Krankengutes waren Amputationsverletzungen genauso häufig wie die Sehnenverletzungen.

Auch die Geschlechtsverteilung der Patienten betrug ebenso etwa 1 : 1.

46,7% der Patienten wiesen eine totale und 53,3% eine subtotale Amputation im Handbereich auf.

In der Anamnese dominierten wiederum Schnitt- (39,1%) und Quetschverletzungen (52,2%).

Die rechte Hand wurde mit 63,3% häufiger betroffen als die linke (36,7%).

Bis auf zwei Kinder mit Amputationen aller Langfinger im Grundgliedbereich wiesen alle Patienten Fingerkuppenamputationen auf.

Therapeutisch erbrachte das Wiederannähen total oder subtotal abgetrennter Fingerkuppen sehr gute Ergebnisse: es heilten 66,5% der total und 87,5% der subtotal amputierten Fingerkuppen wieder ein. Mikrochirurgische Reanastomosierungen wurden im betrachteten Zeitraum nicht durchgeführt.

In der Gruppe 6 (Thermische Verletzungen) wurden 38 Patienten registriert (4,8% des Krankengutes).

Die Verletzungen verteilten sich auch hier gleichmäßig auf die Geschlechter.

Die Altersgruppenverteilung zeigte, daß im Unterschied zu den übrigen Verletzungsarten hier überwiegend Kleinkinder im Alter von 0-3 Jahren betroffen wurden.

In 70,1% der Fälle handelte es sich um Verbrennungen, Verbürhungen lagen in nur 7,9% der Fälle vor.

21,5% der Patienten wiesen schwere 2.-3. und 3.gradige Verbrennungen auf. Die Tiefenausdehnung der Verletzungen mußte in 47,3% der Fälle als unbekannt eingestuft werden. Die rechte Hand wurde mit 42,1% der Fälle häufiger betroffen als die linke (26,3%). In 31,6% der Fälle lagen Verbrennungen beider Hände vor.

Die 1. und 2.gradigen Verbrennungen wurden konservativ behandelt. Bei den 3.gradigen Verbrennungen wurde eine schonende Frühexzision der Nekrosen durchgeführt, unter Schonung aller lebensfähiger Gewebe. Die Finger wurden einzeln verbunden und auf einer Schiene ruhiggestellt.

Komplikationen waren nach derartigen Verletzungen relativ häufig: 20 (52,6%) der insgesamt 38 Patienten wiesen bereits bei der Aufnahme Kontrakturen an den Händen auf.

Diese Fälle erforderten eine aufwendige Behandlung mit z.T. mehrmaligen plastischen Operationen.

V. LITERATURVERZEICHNIS

1. H.ANDERL u.Mitarb. : Die Replantation von Fingern und Gliedmaßen
Akt.Traumatologie 9(1979) 223-234
2. A.BERGER : Rekonstruktive Eingriffe an der Haut
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 140-142
3. A.BERGER u.Mitarb. : Ergebnisse der Replantation und schweren Handverletzungen im Kindesalter
Z.Kinderchir. Bd.30 (1980) Suppl. 106-108
4. M.BETTEX : Wesentliches über Kinderchirurgie
Bern: Verlag Hans Huber 1975
5. L.BÖHLER : Ergebnisse der Behandlung von Mehrfachverletzungen der Gliedmaßen
Langenbeck's Arch.klin.Chir. 322 (1968) 1059-1063
6. BRANDT : Eingriffe an den Extremitäten
Aus Breitner: Operationslehre IV/2
München: Urban & Schwarzenberg 1975 214-256
7. W.H.BRINKMANN , H.JUNG , H.J.FISCHER : Grundsätzliches zur Behandlung von Knochenbrüchen im Wachstumsalter
Bruns' Beitr.klin.Chir. 220 2(1973) 186-193
8. E.BRUG : Indikation zur Replantation
Zbl.Chirurgie 104 (1979) 293-309
9. D.BUCK-GRAMCKO : Zur Behandlung von Bewegungsstörungen an Hand und Fingern
Bruns'Beitr.klin.Chir. 220 5(1973) 522-528
10. D.BUCK-GRAMCKO : Sehnennähte
Aus der Serie "Im Dienste der Chirurgie" Heft 35
Ethicon GmbH 1979
11. D.BUCK-GRAMCKO : Wiederherstellung der Greiffunktion
Z.Kinderchir. Bd.30 (1980) Suppl. 168-172
12. D.BUCK-GRAMCKO : Eingriffe an der Hand
Aus Breitner:Operationslehre VI/1a Ergänzung 20
München: Urban & Schwarzenberg 1975 1-86

13. D.BUCK-GRAMCKO : Wiederherstellungschirurgie nach Handverbrennungen
Aus F.E.Müller: Verbrennungskrankheit
Stuttgart-New York: Schattauer Verlag 1969
14. BUNNELL - BÖHLER : Die Chirurgie der Hand
Wien-Bonn-Bern : Verlag W.Maudrich 1959
15. L.BÜCHTER : Chirurgische Behandlung der verletzten und erkrankten Hand
Leipzig: Johann Ambrosius Barth Verlag 1972
16. I.BUTENANDT , I.COERDT : Verbrennungen im Kindesalter
Stuttgart : Ferdinand Enke Verlag 1979
17. R.A.CHASE : Die Hand
Bern-Stuttgart : Huber Verlag 1968
18. I.COERDT : Behandlung von Verbrennungskontrakturen
Z.Kinderchir. Bd.30 (1980) Suppl.142-145
19. EHALT : Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen
Stuttgart : Ferdinand Enke Verlag 1961
20. J.ENGERT , K.WILHELM , G.SIMON : Nervenläsionen nach Verletzungen oberer Extremitäten im Kindesalter
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 117-120
21. G.FREILINGER : Allgemeine Aspekte der Handchirurgie im Kindesalter
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 7-13
22. G.FREILINGER : Zur Handchirurgie im Kindesalter
Bruns'Beitr.klin.Chir.211 (1965) 348-357
23. M.FREY : Primäre Beugesehnnennaht nach Kleinert an der kindlichen Hand
Z.Kinderchir. Bd.30 (1980) Suppl. 129-131
24. D.GADZALY : Isolierte Bandverletzungen an kindlichen Fingern
Handchirurgie 4(1972) 21-23
25. R.GÄDECKE : Der Unfall im Kindesalter
Stuttgart : Georg Thieme Verlag 1962
26. J.GELDMACHER : Die verletzte Hand
In Zenker(Hrsg.) : Chirurgie der Gegenwart Bd.IVa
München : Urban & Schwarzenberg 1976 (Ergänzung)

27. J.GELDMACHER : Die chirurgische Erstversorgung von Weichteilverletzungen der Hand
Aus der Serie "Im Dienste der Chirurgie" Heft 27
Ethicon GmbH
28. GÖRING u.Mitarb. : Erfahrungen mit der Verschorfungs- und Koagulationsbehandlung bei Verbrennungen im Kindesalter
Bruns'Beitr.klin.Chir. 216(1968) 545-552
29. W.CH.HECKER : Elementare Kinderchirurgie
München-Berlin-Wien : Urban & Schwarzenberg 1975
30. K.HELLMAN : Die Wiederherstellung der Strecksehnen im Bereich der Fingermittelgelenke
Langenbeck's Arch.klin.Chir. 309 (1964) 36-38
31. H.-J.HERMWILLE : Strecksehnenverletzungen an der Hand
Inaugural-Dissertation 1973
32. J.HOLLE , M.FREY : Strategie bei Replantationen im Kindesalter
Z.Kinderchir.Bd.30(1980) Suppl. 17-21
33. M.HÖLLWARTH , R.LACKNER : Handverletzungen bei landwirtschaftlichen Unfällen
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 100-103
34. M.-HÖPLER-KRISTOFERITSCH : Besonderheiten der physikalischen Therapie nach Handverletzungen im Kindesalter
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 22-25
35. M.ISELIN : Chirurgie der Hand.Atlas der Operationstechnik
Stuttgart : Georg Thieme Verlag 1965
36. E.JONASCH : Knochenbrüche und Epiphysenlösungen am Dau-
men bei Kindern und Jugendlichen bis zu 16 Jahren
Z.Kinderchir. Bd.13 4(1973) 462-466
37. R.KOS : A kéz sebészete
Budapest : Medicina Verlag 1961
38. W.KOSENOW : Die Behandlung der Verbrennungskrankheit im Kindesalter
Chir.Praxis 21(1976) 661-678
39. P.KUNERT : Sehnenverletzungen
In E.Köhnlein (Hrsg.) : Eingriffe bei Handverletzungen
München-Wien-Baltimore : Urban & Schwarzenberg 1981

40. L.v.LAER , B.HERZOG , R.GRUBER : Möglichkeiten und Grenzen der konservativen Behandlung bei Frakturen am Handskelett im Wachstumsalter
Z.Kinderchir. Bd.30 (1980) Suppl. 110-113
41. E.W.LAMPE : Die chirurgische Anatomie der Hand
Hrsg.J.Harold Walton.Dtsche Ausgabe bei Pharmazeutika Ciba,7867 Wehr/Baden,nach "Clinical Symposia" by Frank H.Netter M.D.,published by Ciba Pharmaceutical Co.21,3(1969)
42. B.MAMOLI : Kinder-Handchirurgie aus Sicht der neurologischen und elektrophysiologischen Beurteilung
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 26-29
43. I.MATEV : Beugesehenwiederherstellung an den Fingern durch lange Sehnentransplantate
Handchirurgie 2(1970) 226-227
44. V.MEHRABI : Die Narbenkorrektur im Handbereich bei Zustand nach Verbrennung im Kindesalter
Z.Kinderchir. Bd.30 (1980) Suppl. 146-148
45. G.MEISSL : Zur Akuttherapie elektrischer Verbrennungen im Kindesalter
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl.133-134
46. G.MEISSL : Wiederherstellung der Sensibilität im Kindesalter
Z.Kinderchir.Bd.30(1980) Suppl. 160-162
47. F.MEISSNER : Wiederherstellung der Sehnenfunktion
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 149-152
48. H.MILLESI : Wiederherstellende Operationen an den Gelenken im Kindesalter
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 163-164
49. H.MILLESI : Rekonstruktionen einschließlich der Volkmann'schen Kontraktur
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 165-168
50. T.MISCHKOWSKY , R.DAUM , D.ARNOLD : Indikationsstellung und Ergebnisse bei der Behandlung von Mehrfachverletzungen im Kindesalter
Unfallheilkunde 83(1980) 27-29

51. H.R.MITTELBACH : Die verletzte Hand
Frankfurt : Ambrosius Barth Verlag 1972
52. J.NUMMI , K.A.SOLONEN : Posttraumatische Tenolyse
an der Hand
Handchirurgie 3(1971) 11-14
53. A.OBERNIEDERMAYER : Lehrbuch der Chirurgie und Ortho-
pädie des Kindesalters
Berlin : Springer Verlag 1959
54. P.PIROTH , H.LUCKHAUPT : Verbrennungen und externe
Verätzungen im Kindesalter
Aktuelle Traumatologie 4(1979) 209-216
55. J.REHN : Unfallverletzungen bei Kindern
Berlin : Springer Verlag 1974
56. G.REUTER : Unsere Erfahrungen mit der Erstversorgung
der thermisch verletzten Kinderhand
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 135-138
57. G.REUTER , I.KRAUSE : Erstversorgung thermischer Ver-
letzungen der Kinderhand
Chir.Praxis 18(1974) 309-318
58. H.ROSEGGER , U.ENAYAT : Unfallmodus bei Verbrühungen
und Verbrennungen im Kindesalter
Wiener klin.Wochenschrift Jg.87 13(1975) 418-421
59. E.SCHARITZER : Eingriffe an der Hand II.Teil
Aus Breitner: Operationslehre Bd.VI 1-30
München : Urban & Schwarzenberg 1975 (Ergänzung 20)
60. A.F.SCHÄRLI : Erstversorgung verstümmelter Handver-
letzungen
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 96-100
61. A.F.SCHÄRLI : Verletzungen der kindlichen Hand
Z.Kinderchir. Bd.25 3(1978) 242-251
62. W.SCHINK : Wiederherstellungschirurgie bei veralte-
teten Handverletzungen
In Zenker(Hrsg.) : Chirurgie der Gegenwart Bd.IV 1-22
München : Urban & Schwarzenberg 1975
63. R.SCHMÖGER : Die Verbrennungskrankheit im Kindesalter
Z.ärztl.Fortbild. 11(1963) 795-803

64. P.SCHWEIZER , U.P.HAUPT , D.VEIHELMANN : Beugesehnnennaht und Beugesehnnenersatz im "Niemandsländ" beim Kind
Chirurg 49(1978) 219-222
65. P.SCHWEIZER , M.KÖNIG : Ergebnisse nach Beugesehnnennverletzungen bei Kindern
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 127-129
66. G.SEGMÜLLER , F.SCHÖNENBERGER : Zur Problematik der Frakturbehandlung am wachsenden Handskelett
Handchirurgie 3(1971) 109-115
67. H.SINGER , H.REETZ : Osteosynthese im Kindesalter?
Z.Kinderchir. Bd.26 2(1979) 150-153
68. V.STEINERT ; P.KNORR : Mittelhand und Fingerfrakturen im Kindesalter
Zbl.Chir. 4(1971) 113-123
69. H.STOCKHUSEN : Die moderne Bewertung der Hautsensibilität
Stuttgart : Ferdinand Enke Verlag 1970
70. G.STORM : Kinderhandchirurgie
Inaugural-Dissertation
Erlangen 1974
71. TAGUNGSBERICHT : Internationale Tagung der Traumatologen in Budapest vom 14-17. Juni 1978
Budapest 1980 (Manuskript)
72. H.TOWFIGHT : Primärversorgung bei schweren Weichteilverletzungen der Kinderhand
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 103-105
73. E.TROJAN : Knochenbrüche und Verrenkungen im Bereich der Hand
In Zenker (Hrsg.) : Chirurgie der Gegenwart Bd.IVa 1-25
München : Urban & Schwarzenberg 1975
74. P.UMLAND : Weichteilverletzungen
In E.Köhnlein (Hrsg.) : Eingriffe bei Handverletzungen
München-Wien-Baltimore : Urban & Schwarzenberg 1981
75. M.WAGNER , J.POIGENFÜRST : Indikationen zur Osteosynthese bei Handverletzungen im Kindesalter
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 114-116

76. K.WESTERMANN : Knochenbrüche an der Hand
In E.Köhnlein (Hrsg.) : Eingriffe bei Handverletzungen
München-Wien-Baltimore : Urban & Schwarzenberg 1981
77. K.WILHELM , G.HAUER , CH.FELDMEIER : Die zweizeitige
Beugesehnentransplantation-Nachuntersuchungsergebnisse
Handchirurgie 10(1978) 227-231
78. K.WILHELM : Ergebnisse nach Beugesehnenverletzungen bei
Kindern
Z.Kinderchir. Bd.30(1980) Suppl. 122-127
79. K.WILHELM , G.HAUER , CH.FELDMEIER : Luxationen und
Frakturen im Handbereich
Chirurg 46(1975) 313-319
80. P.R.ZELLNER , K.A.BRANDT : Verletzungen durch Strom-
und Niederspannungsunfälle
In Rehn : Unfallverletzungen bei Kindern
Berlin : Springer Verlag 1974
81. G.ZRUBECKY : Derzeitige Grenzen bei der Erhaltung nicht
mehr durchbluteter bzw.amputierter Finger-und Handab-
schnitte
Langenbecks Arch.klin.Chir. 309(1964) 31-35
82. L.ZWANK , L.SCHWEIBERER , P.HERTEL : Mikrochirurgische
Aspekte der Wundheilung an den Extremitäten
Akt.Traumatol. 10(1980) 73-83

LEBENS LAUF

Ich, Andreas Schmidt geb. Havalecz, wurde am 22. April 1954 als Sohn des Beamten Andrei Havalecz und seiner Ehefrau Aurelia in Targu-Mures/Rumänien geboren.

Mei Vater starb 1960, ein Jahr vor meiner Einschulung.

Von 1961-1963 besuchte ich die Grundschule in Bukarest.

1963 übersiedelten wir nach Targu-Mures, wo ich zunächst die Grundschule, später das Gymnasium besuchte. Ein Jahr vor dem Abitur übersiedelten wir nach Deutschland.

Hier besuchte ich zunächst einen Sprachkurs in Murnau/Obb. und Moers/NRW, dann ab 1973 einen Sonderlehrgang für Spätaussiedler in Göttingen, den ich 1974 mit dem Abitur abgeschlossen habe.

Nach einem Semester Chemiestudium wurde ich im SS 1976 zum Studium der Medizin an der Ludwig Maximilians-Universität München zugelassen.

Am 18. Mai 1982 bestand ich die Ärztliche Prüfung. Am 19. Mai 1982 habe ich geheiratet und führe seitdem den Namen meiner Ehefrau.

